№1(4) '10-11

АКТУАРИЙ

информационно-аналитический бюллетень

СОБЫТИЯ

ПЕНСИОННОЕ СТРАХОВАНИЕ

ОБЩЕЕ СТРАХОВАНИЕ

МАТЕМАТИКА СТРАХОВАНИЯ

IT РЕШЕНИЯ

ОБРАЗОВАНИЕ И КАРЬЕРА

ЗА РУБЕЖОМ

Настоящая?

Фальшивая?

Если Вы желаете минимизировать риск, пригласите эксперта

Если вы принимаете на себя чужой риск, вам необходимо проконсультироваться с тем, кто знает в этом толк и может оценить финансовые последствия такого шага. Это особенно важно, когда страхование связано с человеком, с его материальной защитой или защитой близких ему людей.

Для Международной актуарной компании оказание такого рода консультационных услуг – это бизнес. Мы оцениваем вероятности наступления страховых рисков и рассчитываем их стоимость, разрабатываем рекомендации для смягчения или нивелирования финансовых последствий рисков для всех участников процесса страхования.

Наш бизнес динамично развивается с 1996 года. За это время мы сформировали отличную команду актуариев, у нас есть не только опыт и знания для оказания вам квалифицированных услуг, но и необходимые ресурсы.

Международная актуарная компания
International Actuarial Advisory Company

IAAC
группа компаний

Россия, 125284, Москва, 1-й Хорошевский проезд, 3а,
тел. +7 (495) 945-4131, тел./факс: +7 (495) 653-1538,
email: mail@iaac.ru web: www.iaac.ru

№1(4)'10–11

АКТУАРИЙ

информационно-аналитический бюллетень

АКТУАРИЙ

Информационно-аналитический бюллетень
№ 1(4) 2010–2011 гг.

УЧРЕДИТЕЛЬ:

Автономная некоммерческая организация
«Независимый актуарный информационно-аналитический центр»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Валерий Баскаков (главный редактор) — доктор физико-математических наук, профессор, председатель Совета директоров Группы компаний IAAC, член правления Гильдии актуариев

Людмила Бертчи — доктор, квалифицированный эксперт по пенсионным фондам Towers Watson, член актуарной ассоциации Швейцарии (Aktuar SAV), член ASTIN и PBSS в IAA

Сергей Завриев — доктор физико-математических наук, профессор НИУ Высшая школа экономики, член правления Гильдии актуариев

Виктор Королев — доктор физико-математических наук, профессор, заместитель декана факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Елена Кочович — доктор экономических наук, профессор, заместитель председателя Совета директоров IAAC Balkan, председатель Ассоциации актуариев Сербии

Андрей Кудрявцев — кандидат физико-математических наук, доцент Санкт-Петербургского государственного университета, член правления Гильдии актуариев

Владимир Новиков — кандидат физико-математических наук, доцент, главный актуарий ЗАО СК «Алико», председатель правления Гильдии актуариев

Андрей Сафонов — кандидат физико-математических наук, доцент, главный актуарий ЗАСО «ЭРГО-Русь», член правления Гильдии актуариев

Константин Симонов — начальник актуарного отдела негосударственного пенсионного фонда «ГАЗФОНД»

Семен Спивак — доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой Башкирского государственного университета

Уважаемый читатель!

В прошлом, 2010 году, и в начале текущего года произошло некоторое восстановление стоимостных показателей страхового рынка: в 2010 году по сравнению с показателями предыдущего года общая сумма страховых премий выросла на 6,8 %, выплат – на 4,7 %. Однако эти результаты нельзя переоценивать, т. к. в значительной мере они обусловлены ростом страховых сумм (читай инфляции). Кроме того, по ряду важнейших показателей страховой рынок все еще не достиг докризисного уровня, сохраняет высокие риски и неустойчивость. Причины такого состояния кроются внутри самой страховой системы и его нельзя списать только на последствия кризиса.

В конце августа 2010 года на совещании по вопросам создания в России международного финансового центра Президент РФ Дмитрий Медведев сказал: «Если мы исходим из необходимости создания международного финансового центра, то либо у нас будет нормальный страховой рынок, либо никакого международного финансового центра у нас не будет. Без страхового рынка финансовый центр развиваться не может».

Таким образом, Президент РФ увязал одну из приоритетных задач – создание международного финансового центра в Москве – с необходимостью модернизации страхового рынка. По-видимому, решение этой проблемы будет поручено недавно созданной единой финансовой службе, которая призвана обеспечить контроль за российскими страховыми и инвестиционными компаниями. С новым надзорным органом связывают большие надежды по совершенствованию государственного регулирования на финансовом рынке. В качестве одного из магистральных направлений такого совершенствования нам видится переход страховщиков с российской системы бухгалтерского учета на МСФО и внедрение Директивы ЕС по оценке платежеспособности страховых компаний Solvency II. Дискуссия на эту тему возобновилась ввиду недавнего экономического кризиса.

Следует отметить, что некоторые крупные страховщики, не дождавшись окончания столь затянувшегося обсуждения, сделали выбор в пользу Solvency II. Они уже внедряют или изучают возможность введения на своих предприятиях системы управления рисками, основанной на методологии Solvency II. В этой связи проблеме идентификации актуарных, рыночных, кредитных и операционных рисков страховых компаний, а также программному обеспечению, позволяющему адекватно оценивать такого рода риски и прогнозировать их последствия, стали уделять большее внимание. Перспективы внедрения новых принципов оценки платежеспособности повышают значимость актуариев и актуарных подразделений страховых компаний.

Полагая, что в перспективе потребность в соответствующем программном обеспечении будут возрастать, редколлегия «Актуария» решила открыть новую рубрику – «IT-решения», в которой будет знакомить читателей с новыми разработками в области «актуарного» программного обеспечения и опытом его применения в страховании и пенсионном обеспечении.

Новую рубрику открывает статья «Аналитика на основе решений SAS for Insurance как конкурентное преимущество». В статье дается обзор некоторых решений SAS и, в частности, основанное на методологии Solvency II решение SAS Risk Management for Insurance, предлагающее согласованный логичный подход к управлению рисками всех типов в масштабе страховой компании.

С уважением,
главный редактор ***Валерий БАСКАКОВ***

ИЗДАТЕЛЬ:

Общество с ограниченной ответственностью
«Международная актуарная компания»

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор
Валерий Баскаков

Заместитель главного редактора
Елена Зченикэ

Редактор-корректор
Ксения Хацко

Директор по маркетингу и рекламе
Евгений Яненко

Ответственный секретарь
Анна Селиванова

Телефоны
Редакция (495) 945 41 31
Главный редактор (495) 653 15 38

Адрес редакции

125284, Москва, 1-й Хорошевский проезд, д. 3а

e-mail: actuary@iaac.ru
web: www.iaac.ru

Дизайн и верстка
Николай Хацко
Марина Гришина

Бюллетень зарегистрирован
в Федеральной службе
по надзору за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций и охране
культурного наследия

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-
23475 от 28 февраля 2006 года

В переписку с читателями редакция не вступает.

При перепечатке или ином использовании
материалов, в том числе в электронных
средствах массовой информации,
ссылка на бюллетень «Актуарий» обязательна.

Мнение авторов публикаций может
не совпадать с позицией редакции.

За содержание рекламных объявлений
редакция ответственности не несет.

Номер подписан в печать 22 января 2011 года

Отпечатано в типографии
ЗАО «КСП Принт»

Тираж 1000 экз.

Цена свободная

СОДЕРЖАНИЕ

СОБЫТИЯ

10 лет безупречной актуарной службы ____ 6
29-й Международный конгресс актуариев ____ 8
Собрание Международной актуарной ассоциации в Вене ____ 10
Второй конгресс актуариев СНГ и Третья актуарная школа в Казахстане ____ 12
Календарь предстоящих событий ____ 13

ПЕНСИОННОЕ СТРАХОВАНИЕ

Крис Дейкин
Влияние глобального финансового кризиса на системы социального страхования и пенсионные системы ____ 14

Анна Селиванова
В пенсионном комитете ____ 21

Третий ежегодный российский пенсионный форум ____ 22

ОБЩЕЕ СТРАХОВАНИЕ

Елена Кочович, Мария Йовович
Формирование статистических баз данных и значение достоверной страховой статистики ____ 23

Елена Дмитревская
Интервальные оценки резерва убытков в страховании ином, чем страхование жизни ____ 29

Ирина Форд, Игорь Бардин
Формирование страховых механизмов компенсации ущерба от катастрофических рисков ____ 32

МАТЕМАТИКА СТРАХОВАНИЯ

Валерий Баскаков, Илья Баскаков
О тарификации и других задачах общего страхования ____ 37

Дмитрий Денисов, Наталья Одинокова
Проблема оценки параметров смертности как задача условной минимизации ____ 42

Наталья Ирхина
Принцип Ванга и проблема чувствительности ____ 45

Андрей Кудрявцев
Сравнение оценок с ограниченной флуктуацией и оценок с наибольшей точностью в теории доверительного оценивания ____ 48

Лилия Закс, Сергей Артюхов
Оптимизация деятельности сети обменных пунктов ____ 53

© Бюллетень «Актуарий»

ПАРТНЕРЫ И СПОНСОРЫ

IAAC группа компаний

НАЦИОНАЛЬНАЯ СТРАХОВАЯ ГИЛЬДИЯ

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ
НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ
ПЕНСИОННЫХ ФОНДОВ

Евгений Пермяков, Елена Пермякова
Кому выгодно прямое возмещение ущерба? _____ 57

Дмитрий Денисов
Задача оптимизации бонусных резервов как задача линейного программирования _____ 63

IT-РЕШЕНИЯ

Валерий Баскаков, Анна Селиванова, Евгений Яненко
Аналитика на основе решений SAS for Insurance как конкурентное преимущество _____ 65

Александр Лельчук
Моделирование в страховании жизни _____ 68

Дмитрий Помазкин
Метод сценарного анализа с использованием пространства решений _____ 72

ОБРАЗОВАНИЕ И КАРЬЕРА

Анна Селиванова
О роли актуариев в брокерской деятельности _____ 74

Владислав Радченко, Алексей Аржанов
О привлекательности профессии актуария сегодня _____ 76

Владимир Новиков
Перспективы развития страхового рынка России. Взгляд актуария _____ 79

Дмитрий Денисов
Оценка необходимой точности вычисления в актуарных задачах _____ 81

ЗА РУБЕЖОМ

В Ассоциации актуариев Сербии _____ 82

Бильяна Гаврилович
Мировой финансовый кризис и качество экономического роста _____ 84

КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Лельчук А.Л.
Страхование жизни _____ 19

Королев В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я.
Математические основы теории риска _____ 44

Королев В.Ю.
Вероятностно-статистические методы декомпозиции волатильности хаотических процессов _____ 44

Кудрявцев А.А.
Интегрированный риск-менеджмент _____ 47

ACTUARY
Information and analytical bulletin
Number 1 (4) 2010–2011

FOUNDER
Autonomous non–profit organization Independent Actuarial Information and Analytical Center

EDITORIAL BOARD

Valeriy Baskakov (editor-in-chief) — Doctor of Science, Professor, Chairperson of the IAAC Group Board of Directors, member of the Actuaries Guild Board

Ludmila Bertschi — Ph.D., Watson Wyatt, Certified expert on pension funds, member of the Switzerland Actuarial Association (Aktuar SAV), member of ASTIN and PBSS in IAA

Sergey Zavriev — Doctor of Science, Professor Higher School of Economics, member of the Actuaries Guild Board

Victor Korolev — Doctor of Science, Professor, Moscow State «Lomonosov» University, Faculty of computational mathematics and cybernetics, Vice-dean

Elena Kochovich — Doctor of Science, Professor, Deputy Chairperson of the IAAC Balkan Board of Directors, Chairperson of the Serbia Actuaries Association

Andrey Kudriavtzev — Ph.D., Saint-Petersburg State University, Associate Professor, member of the Actuaries Guild Board.

Vladimir Novikov — Ph.D., Associate professor, Alico Insurance company, Chief actuary, Chairperson of the Actuaries Guild Board

Andrey Safonov — Ph.D., Associate professor, ERGO-Russ Insurance Company, member of the Actuaries Guild Board

Konstantin Siminov — Non-state pension fund Gazfond, Head of the Actuarial department

Semen Spivak — Doctor of Science, Professor, Bashkiria State University, Head of the Chair

PUBLISHER
International Actuarial Advisory Company

EDITORS
Editor-in-chief **Valeriy Baskakov**
Deputy Editor **Elena Echenique**
Editor/Proofreader **Ksenya Khatsko**
Marketing/Advertising Director **Evgeny Ianenko**
Executive Secretary **Anna Selivanova**

Telephone
(+7 495) 945 41 31, (+7 495) 653 15 38

Editorial office
125284, Moscow, 1-st Khoroshevsky proezd, 3a
e-mail: actuary@iaac.ru web: www.iaac.ru

Registration number — ПИ № ФС77-23475 from February 28, 2006

Reproduction of any materials including reproduction in electronic mass media is permitted if the source reference «Actuary bulletin» is indicated

Authors' opinions put forward in the bulletin may not coincide with the editors' point of view

The editors do not accept any responsibility for the advertising content

© Bulletin Actuary

CONTENTS

EVENTS

Ten Years of the Perfect Actuarial Service ____ 6
The 29th International Congress of Actuaries ____ 8
The International Actuarial Organization Meeting in Vienna ____ 10
The 2nd Congress of CIS Actuaries and the 3rd Actuarial School in Kazakhstan ____ 12
Forthcoming events ____ 13

PENSIONS

Chris Daykin
The Impact of the Global Financial Crisis on Social Security and Pensions ____ 14

Anna Selivanova
The Pension Committee ____ 21

The 3rd Annual Russian Pension Forum ____ 22

NON-LIFE INSURANCE

Jelena Kočović, Marija Jovović
A posteriori risk evaluation in auto insurance: the number of claims or the amount of claims? ____ 23

Elena Dmitrevskaya
The Interval Assessment of Loss Reserves in Non-life Insurance ____ 29

Irina Ford, Igor Bardin
Insurance Mechanisms of Loss Compensation for Catastrophic Risks ____ 32

INSURANCE MATHEMATICS

Valeriy Baskakov, Ilya Baskakov
On Ratemaking and Other Tasks in Non-life Insurance ____ 37

Dmitry Denisov, Natalia Odinokova
Mortality Parameters' Assessment as the Task of Conditional Minimization ____ 42

Natalia Irhina
Wang's Principle and the Sensitivity's Problem ____ 45

Andrey Kudriavtzev
Comparisons of Limited Fluctuation and Greatest Accuracy Credibility Estimators ____ 48

Lilia Zaks, Sergey Artukhov
Exchange Offices' Network Optimization ____ 53

ПАРТНЕРЫ И СПОНСОРЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СОЮЗ СТРАХОВЩИКОВ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

ISSA • AISS • IVSS

GENERALI PPF
Финансовые услуги

Swiss Re

Evgeny Permyakov, Elena Permyakova
Who benefits from the Direct Claims Settlement? ____ 57

Dmitry Denisov
Bonus Reserves Optimization as the Task of Linear Programming ____ 63

IT SOLUTIONS

Valeriy Baskakov, Anna Selivanova, Evgeny Yanenko
The Analytics on the Basis of SAS for Insurance as a Competitive Advantage ____ 65

Alexandr Lelchuck
Modeling in Life Insurance ____ 68

Dmitry Pomazkin
The Method of Scenario Analysis based on Space of Solutions ____ 72

EDUCATION AND CAREER

Anna Selivanova
On the Actuaries' Role in Broker's Activities ____ 74

Vladislav Radchenko, Aleksey Arzhanov
On the Attractiveness of Actuarial Profession in the Modern Society ____ 76

Vladimir Novikov
The Prospects of the Russian Insurance Market: Actuary's View ____ 79

Dmitry Denisov
The Assessment of Necessary Accuracy of Calculations in the Actuarial Tasks ____ 81

ABROAD

In the Actuarial Association of Serbia ____ 82

Biljana Jovanović Gavrilović
Global Financial Crisis and the Quality of Economic Growth ____ 84

BOOKS

Lelchuck A.L.
Life Insurance ____ 19

Korolev V.U., Bening V.E., Shorgin S.Y.
Mathematical Foundation of Risk Theory ____ 44

Korolev V.U.
Probability and Statistical Methods of Decomposition of the Volatility of Chaotic Processes ____ 44

Kudriavtzev A.A.
Integrated Risk Management ____ 47

10 лет безупречной актуарной службы

История группы компаний IAAC началась даже раньше – 3 сентября 1996 года с создания в МГТУ им. Н.Э. Баумана при участии ВЦИОМ Актуарного информационно-аналитического центра. В тот период Центр активно занимался социологическими исследованиями страхового рынка, консультацированием участников только что зародившегося в России рынка негосударственного пенсионного обеспечения, научными исследованиями в области государственного пенсионного и социального страхования. Результаты исследований использовались в учебном процессе факультета «фундаментальные науки» МГТУ им. Н.Э. Баумана, на их основе подготовлены и изданы десятки научно-практических статей, две монографии и три учебных пособия по актуарной математике.

Финансирование наших исследований осуществлялось из разных источников, в том числе и по грантам международных доноров, включая Ford Foundation, Open Society Institute, TACIS и другие организации. В 2000 году Центр выиграл очередной грант US AID, значительная часть средств которого была выделена на институциональное развитие – создание независимого института. В результате 29 июня 2000 года Центр обрел независимость, которая связана с регистрацией автономной некоммерческой организации «Независимый актуарный информационно-аналитический центр» (АНО «НААЦ»). Учредителями Центра стали д-р физ.-мат. наук, профессор Валерий Баскаков, д-р эк. наук Марина Баскакова и д-р техн. наук, профессор Геннадий Карташов. Краткое название НААЦ в английской транскрипции – IAAC (Independent Actuarial Information Analytical Center) в последующем закрепилось как название группы компаний IAAC.

Институционализация Центра благотворно сказалась на его развитии: расширилась клиентская база, увеличилось количество заказов, а вместе с ними и штат сотрудников. Важнейшим направлением исследовательской деятельности Центра стала реформа пенсионного и социального страхования России, Республики Молдова и других стран СНГ. Эти исследования выполнялись по контрактам с российскими государственными органами (Минэкономразвития, Минздрав, Фонд социального страхования, Счетная палата) и международными организациями (Всемирный банк, US AID, Программа ТАСИС, Международная организация труда, ООН).

С 2002 года Центр начал оказывать консультационные услуги страховым компаниям, а позже Федеральной службе страхового надзора и объединениям страховщиков: ВСС, РСА и НССО. Мы также начали проводить оценку пенсионных и социальных обязательств предприятий в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности МСФО-19. В результате существенно изменилась структура портфеля наших заказов, что привело к необходимости разделения исследовательской и консалтинговой деятельности. Специализация была осуществлена после регистрации универсальной консалтинговой компании ООО «Международная актуарная компания» (International Actuarial Advisory Company) 23 марта 2009 года. Генеральным директором ООО «ИААК» избран Евгений Яненко. «Совершенно случайно» краткое название новой компании на английском языке IAAC совпало с названием Центра, что позволило говорить о группе компаний IAAC.

Ровно через год, 23 марта 2010 года в г. Белград (Сербия) было зарегистрировано российско-сербское совместное предприятие «IAAC-Balkan». Председателем Совета директоров новой компании избран д-р физ.-мат. наук, профессор Валерий Баскаков, возглавляющий группу компаний IAAC с ее основания, а его заместителем назначена д-р эк. наук, профессор Елена Кочович (Jelena Kocovic), являющаяся председателем Ассоциации актуариев Сербии.

Естественным развитием актуарного консалтинга является брокерская деятельность, поэтому 29 декабря 2010 года зарегистрирована брокерская компания ООО «IAAC Broker». Ее генеральным директором была избрана канд. эк. наук Анна Селиванова.

Центр продолжает тесное сотрудничество с факультетом фундаментальных наук МГТУ им. Н.Э. Баумана. Студенты кафедры ФН-1 проходят у нас производственную практику, выполняют курсовые и дипломные проекты, а некоторые остаются работать после окончания университета. Так, ряд наших ведущих специалистов пришли в Центр еще студентами, а в настоящее время работают на руководящих должностях, например Евгений Яненко и Анна Селиванова.

В 2001 году совместно с компанией SAS был создан Центр SAS-технологий МГТУ им. Н.Э. Баумана. За это время были подготовлены десятки студентов, владеющих основами системы SAS. В 2009 году между IAAC и SAS было подписано партнерское соглашение, в соответствии с которым IAAC курирует внедрение решений компании SAS на отечественном страховом рынке.

Группа компаний IAAC уделяет большое внимание развитию и пропаганде актуарной деятельности в России и странах СНГ. В 2001 году был создан крупнейший на постсоветском пространстве профессиональный актуарный портал www.actuaries.ru. С 2006 года независимый актуарный информационно-аналитический центр издает единственный в России профессиональный журнал – «Актуарий». Он стал преемником выпускавшегося с 2000 года одноименного информационно-аналитического бюллетеня. За это время авторами журнала стали ведущие российские и зарубежные актуарии.

На протяжении всего времени существования группы компаний ее сотрудники активно участвуют в экспертной деятельности, входят в состав рабочих и экспертных групп по вопросам страхования и пенсионного обеспечения при Государственной Думе, Правительстве РФ, Минэкономразвития, Минздравсоцразвития, ФАС, ФССН, периодически выступают и дают интервью в средствах массовой информации, на радио и телевидении, опубликовали сотни профессиональных статей, ряд монографий и учебников. Специалисты группы входят в состав Правления и являются активными членами комитетов Гильдии актуариев и Международной актуарной ассоциации.

29-й Международный конгресс актуариев

29-й Международный конгресс актуариев прошел в Кейптауне (ЮАР) 7–12 марта 2010 года. Общее число участников достигло 1570 человек из 103 стран, в том числе присутствовали 3 делегата из России.

Международные конгрессы актуариев проводятся с 1895 года и являются одной из важнейших форм международного актуарного сотрудничества и создания единых стандартов актуарного анализа. Это единственная универсальная конференция по актуарным вопросам (с одной стороны, организуются секции по всем направлениям развития актуарных методов, с другой стороны, целевой группой являются и практикующие актуарии, и научно-педагогические работники в данной области).

Актуарные конгрессы, как правило, проводятся в странах, вклад которых в развитие актуарных исследований и приложений не вызывает сомнений. Проведение конгресса в Южной Африке (и впервые в Африке вообще) является мировым признанием успехов актуариев указанной страны.

29-й Конгресс сочетал вековые традиции с новыми тенденциями, демонстрируя приверженность актуариев к сохранению своей методологии и к адекватности своих прогнозов (взглядов на жизнь).

Прежде всего традиционной была форма проведения Конгресса:

- одна неделя, разделенная на два цикла, что позволило привлечь дополнительных участников;
- многообразие секций, которое обеспечило широкие возможности выбора докладов по интересам;
- создание условий для дискуссий в кулуарах, в дополнение к официальной программе;
- организация разнообразной социальной программы как для делегатов, так для сопровождающих лиц.

Научная программа Конгресса, как всегда, была удачно составлена и отражала все новые веяния в развитии актуарного анализа. Особенно успешным выглядит подбор пленарных докладов.

Прежде всего, следует назвать традиционные пленарные доклады: приветствие президента Международной актуарной ассоциации Пола Торнтона и выступление министра финансов принимающей страны Правин Гордхан. Другие доклады были посвящены актуальным проблемам текущего финансового кризиса, в том числе философским, организационным (надзорным) и научным (математическим). Видеозапись докладов представлена на сайте Конгресса (к сожалению, отдельно от презентаций, что усложняет их просмотр).

Следует отметить доклад ведущего мирового специалиста по управлению рисками Пауля Эмбрехтса (Швейцарский федеральный университет в Цюрихе), который представил точку зрения актуариев не текущий кризис. По его мнению, он связан с серьезной недооценкой риска при использовании новых финансовых инструментов и финансовых схем, а также с неадекватным применением математических моделей «квантами» (но не актуариями!). Данный доклад не только подводит итоги развития методов прогнозирования на финансовых рынках, но и задает новые ориентиры для будущего развития этого направления в контексте актуарного анализа.

Другим ключевым пленарным докладом была речь Ёсихиро Каваи, генерального секретаря Международной ассоциации органов страхового надзора. Важность данного выступления связана с тем, что основное направление развития концепции надзора за финансовыми рынками до возникновения кризиса, как известно, было направлено в сторону прямого моделирования различных рисков на базе рыночной или близкой к ней оценки (например, известный европейский подход Solvency II). Это противоречило взглядам актуариев с их направленностью на консервативность оценивания и предпочтение исторических оценок. Кризис еще раз показал, что актуарный подход имеет свои преимущества.

Как и на предыдущих конгрессах, в этом году основные секции соответствовали сферам ответственности секций Международной актуарной ассоциации: жизнь, здоровье, пенсионное обеспечение, имущественные риски, финансы, актуарный консалтинг. В рамках каждого направления было проведено несколько секций как общего, так и специального характера (например, микрострахование или бухгалтерские аспекты). Новым на данном Конгрессе была организация секций по управлению рисками, актуарному образованию и профессионализму.

Управление рисками в настоящее время рассматривается как неотъемлемая часть актуарной профессии. По мнению актуариев, развитие риск-менеджмента как научного и особенно прикладного направления было неэффективным, что и привело к текущему финансовому кризису. Адекватное использование новых подходов возможно только на основе глубокой традиции, подобной актуарной методологии. Ведущие актуарные ассоциации будут предоставлять возможность получать дополнительную квалификацию в области управления риском, а актуарии, специализирующиеся на данных вопросах, организуют отдельную секцию Международной ассоциации.

Актуарному образованию и ранее уделялось большое внимание на актуарных конгрессах, но только на этом оно было выделено в отдельное направление наряду с другими, традиционными. Актуарии, занимающиеся преподаванием, попытались найти общую основу и представить ее как отдельное направление актуарной деятельности. На этой базе также предлагалось создать новую секцию Международной ассоциации – Конференцию преподавателей актуарных дисциплин. К сожалению, «первый блин» слегка вышел комом: наблюдались заметные противоречия между представителями стран с развитым актуарным образованием и стран, где оно находится только в начале своего развития, по вопросу о целях создания подобной секции. Эти противоречия касались основного направления приложения усилий: на распространение новых, прогрессивных методов преподавания актуарного анализа или на обеспечение минимальных стандартов такого преподавания. Хочется надеяться, что указанные точки зрения удастся примирить и найти подходящий компромисс.

Профессионализм также подробно рассматривался в рамках нескольких секций. Но если на предыдущих конгрессах упор делался, в основном, на дисциплинарные процедуры, то на данном Конгрессе была сделана попытка рассмотрения всего комплекса вопросов профессионализма актуариев. Развитие такого системного подхода позволит актуариям укрепить свой престиж в будущем.

Все материалы 29-го Международного конгресса актуариев, включая доклады, призентации видео- и фотоматериалы, можно найти на официальном сайте: www.ica2010.com.

Собрание Международной актуарной ассоциации в Вене

В октябре 2010 года прошло очередное Собрание комитетов и Совета Международной актуарной ассоциации (IAA). Местом проведения этого мероприятия стала Вена – один из красивейших городов Европы. Но выбор был определен не только красотой и богатой истории – исполнительным директором Международной ассоциации страховых надзоров (MACH) является представитель Австрии Питер Браумюллер.

Он принял самое активное участие в работе Совета IAA, выступив с докладом, посвященным вызовам сегодняшнего дня. Г-н Браумюллер отметил, что лидеры стран G20 поставили задачу формирования нового набора стандартов ведения финансового бизнеса. В области страхования это означает трехуровневую схему – стандарты учета и финансовой отчетности, стандарты регулирования и актуарные стандарты. Причем все три уровня стандартов должны быть максимально унифицированы на международном уровне.

Собственно теме унификации актуарных стандартов разных стран было уделено большое внимание на президентском форуме, на заседании комитета по стандартам и вылилось в решения Совета.

Хиллеви Маннонен доложила о результатах работы группы, которая изучала современное положение дел в этой сфере. Было отмечено, что стандарты квалификации, кодекса поведения носят глобальный характер, а вот система стандартов практики распределена по разным странам. При этом широко варьируется как набор стандартов, так и процесс их создания и утверждения. В ряде стран утверждение стандартов проводится профессиональным сообществом актуариев, в других странах создается специальный орган по стандартам. В Восточной Европе распространено введение актуарных стандартов органами страхового регулирования.

Необходимость начать конвергенцию стандартов актуарной практики была поддержана всеми делегатами Совета IAA. Предварительно было изучено мнение относительно степени жесткости итоговых стандартов. Большинство собравшихся поддержали идею среднего уровня жесткости, при котором глобальный стандарт будет задавать базис для национального стандарта, при этом актуарная ассоциация конкретной страны может модифицировать его под особенности рынка. Меньшее количество делегатов высказалось за более жесткую постановку вопроса, которая означает полное единообразие стандартов для актуариев. Примечательно, что никто не поддержал идею ограничиться стандартами в виде рекомендаций, не обязательных для исполнения.

Можно сказать, что начинается новая эра в работе IAA, ожидается, что степень глобализации актуарной профессии будет серьезно повышена. Однако конвергенция актуарных стандартов займет время и потребует значительных интеллектуальных усилий.

Сложность реализации идеи глобальных стандартов актуарной практики не вызывает сомнений. Более чем 60 ассоциаций, входящих в IAA, работают в совершенно разных юрисдикциях, страховые рынки отличаются по уровню развитости, применяемым технологиям, правилам регулирования. Кроме того, одни актуарные ассоциации имеют широкий набор стандартов практики, а некоторые вообще никогда их не издавали. Но всем

Ив Жерар

В начале 2011 года свой пост покидает Генеральный секретарь Международной актуарной ассоциации Ив Жерар.

Более сорока лет господин Жерар посвятил работе в качестве актуария в страховании жизни и здоровья, в сфере оказания актуарных услуг в рамках пенсионных и других социальных программ, систем социального страхования, управлению активами и обязательствами, риск-менджменту и развитию информационных систем. Среди его клиентов – предприятия частного и общественного секторов, правительства, комитеты и другие общественные институты.

Ив Жерар – один из разработчиков Пенсионного плана Квебека, который в свою очередь послужил образцом для введенного в действие в 1965 году Пенсионного плана Канады. Он был советником канадского Министерства финансов по пересмотру Закона о стандартах пенсионных выплат в 1986–1987 годах, внесению соответствующих изменений и дополнений в налоговое законодательство с 1986 по 1991 год и разработке реформы Пенсионного плана Канады в 1995–1996 годах. Господин Жерар сотрудничал с Главным аудитором Канады по обязательному оцениванию Пенсионного плана Канады, других программ пенсионного и социального страхования.

В последние годы Ив Жерар оказывал помощь правительствам других стран в области пенсионных систем, программ социального страхования и развития страхового сектора. В частности с 1985 года он был консультантом Министерства финансов Индонезии

придется приходить к единой основе взаимодействия.

Гильдия актуариев находится в промежуточном положении – один стандарт уже издан, но есть широкий спектр задач, для решения которых нужно стандартизировать практику. Поэтому нам полезно работать параллельно с формированием глобальных стандартов.

Российская актуарная профессия была широко представлена на венском собрании. Владимир Новиков как Председатель Правления участвовал в президентском форуме и заседании Совета. Николай Горбачев работал в комитете по профессионализму, Арсений Тимаков традиционно активно участвовал в работе комитета по стандартам учета.

Светлана Голачева была заметна на заседаниях комитета по платежеспособности, Артем Амбарцумян представлял российских актуариев в комитете по риск-менеджменту. Дмитрий Денисов работал с коллегами в комитете по образованию, Ксения Новикова (Орехова) занималась с рабочей группы над проблемами изучения статистики смертности.

Традиционно осеннее Собрание решало вопрос об избрании следующего президента – в 2011 год им станет Сесил Байкерк, который много лет посвятил развитию актуарной профессии, был президентом Общества актуариев США, возглавлял ряд комитетов в IAA.

Среди кадровых вопросов особняком стоит выход на пенсию Ива Жерара – одного из основателей современной IAA и ее генерального секретаря с 1996 года. За вклад в развитие профессии он был награжден золотой медалью IAA.

по совершенствованию пенсионного и страхового законодательства. С 1996 по 2001 год Ив Жерар работал директором проекта по оказанию помощи Министерству финансов Индонезии по укреплению небанковского финансового сектора, страхования, пенсионного и социального страхования, по развитию актуарной экспертизы в частном секторе и созданию профессиональных ассоциаций. Он работал в Боливии над реформой системы социального страхования и созданием обязательной накопительной пенсионной программы с установленными размерами взносов; в Корее – над развитием пенсионной системы, систем социального страхования, страхового рынка и актуарного образования; в Китае – над реформой системы социального страхования. Кроме этих стран, Ив Жерар оказывал консультационные услуги в Боснии и Герцеговине, Сербии, Венгрии, Кении, Сингапуре, Шри-Ланке, Венесуэле и Вьетнаме.

Позднее господин Жерар в составе команды экспертов осуществлял аудит и оценивание обязательных пенсионных и социальных программ, пенсионных планов крупнейших индонезийских корпораций в соответствии с принципами, принятыми в Организации европейского сотрудничества и развития. В качестве старшего советника он разрабатывал организационную структуру единого органа финансового надзора, созданного в Индонезии для консолидации регулировании и надзора в банковском и небанковском финансовом секторах, включая рынки капитала, пенсионные программы и страхование. В 2004–2006 годах был осуществлен ряд проектов по реализации Закона о национальной системе социального страхования, условиям и перспективам развития небанковского финансового сектора, реформе пенсионной системы для государственных служащих в Индонезии.

Ив Жерар – один из соавторов книги «Building Private Pension System: A Handbook», опубликованной в 1993 году Институтом современных исследований Калифорнии и Гарвардским институтом международного развития.

В июне 2002 года господин Жерар получил Президентскую медаль Канадского института актуариев, а в октябре того же года – Президентскую награду общества актуариев. Он был Президентом Канадского общества актуариев, а с 1997 года – Генеральным секретарем Международной актуарной ассоциации.

Второй конгресс актуариев СНГ и Третья актуарная школа в Казахстане

С 25 по 30 октября 2010 года в Алматы (Республика Казахстан) прошли II Конгресс актуариев СНГ и III Актуарная школа в Казахстане на тему «Исследования в страховании и пенсионном обеспечении: международный опыт».

Очередная встреча актуариев была организована Обществом актуариев Казахстана, Фондом Международной актуарной ассоциации (IAA Fund) и Агентством Республики Казахстан по регулированию и надзору финансового рынка и финансовых организаций. Финансовую поддержку оказала Международная актуарная ассоциация, действующая через Комитет по консультациям и содействию (Advice & Assistance Committee) и Фонд MAA.

Мероприятие предназначалось для актуариев, руководящих работников и специалистов страховых организаций и пенсионных фондов, а также сотрудников регулирующего органа страхового и пенсионного рынка. Целью конгресса и школы являлось представление последних достижений в области страхования, пенсионного обеспечения и актуарных расчетов в международной практике, обучение участников практическим навыкам оценки рисков, возникающих на растущих и развивающихся страховых и пенсионных рынках.

Лекторами стали профессора и ведущие специалисты в области финансов, страхования, пенсионного обеспечения и актуарных расчетов из Америки, Европы и Казахстана: Крис Дэйкин (Великобритания), Дэвид Инграм (США), Тармо Кол (Эстония), Аста Звиниене (США), Эско Кивисаари (Финляндия), Ай-Гуль Сейтенова (Казахстан). Крис Дейкин провел практический курс по профессионализму, который является обязательной частью специального образования актуариев во всем мире.

В конгрессе и школе приняли участие представители из Азербайджана, Армении, Белоруссии, Кыргызстана, Монголии, России, Таджикистана, Узбекистана, Украины. Все гости школы в свободное время смогли увидеть достопримечательности города Алматы, посетить театр и музеи. На память о данном мероприятии Общество актуариев Казахстана вручило лекторам сувениры, выполненные в национальном казахском стиле.

Во время проведения Конгресса актуариев СНГ был заключен меморандум о сотрудничестве между Обществом актуариев Казахстана и Гильдией актуариев России.

В день вручения сертификатов всем гостям из ближнего и дальнего зарубежья, как представителям актуарных сообществ своих стран, были подарены книги по актуарной тематике, выпущенные силами Общества.

Проведение подобных мероприятий стало полезной традицией, которая объединяет актуарную деятельность Казахстана и стран СНГ. Благодаря представленной возможности участники конгресса и школы расширили свои контакты со страховыми компаниями Казахстана, Средней Азии, Кавказа, России, Белоруссии, Монголии и Украины.

1–2 февраля в Москве состоится Международный российский страховой форум, организованный компанией Adam Smith Conferences. Среди главных вопросов конференции – тенденции, оказывающие наиболее существенное влияние на страховой рынок России, стратегическое развитие сектора на будущий год, нововведения в регулировании страхового рынка, обеспечение эффективности и доходности страхового бизнеса, возможности увеличения резервного капитала страховой компании. В форуме примут участие представители регулятора, международных организаций, страховых союзов, страховых компаний и пенсионных фондов.

http://www.adamsmithconferences.com

Очередной съезд Всероссийского союза страховщиков намечен на **15 февраля.** В этом году истекает срок полномочий Президента ВСС. Страховые компании единогласно поддержали выдвижение А.С. Кигима на пост президента на следующий выборный период.

http://www.ins-union.ru

10 марта экспертное агентство «Эксперт-РА» проводит круглый стол на тему «Медицинское страхование: новый уровень». Представители крупнейших страховых компаний, специализирующихся на ДМС, ведущих коммерческих и ведомственные клиник Москвы, представители госорганов обсудят современное состояние, проблемы и перспективы развития обязательного и добровольного медицинского страхования в России. На 2011 год агентство также планирует проведение круглых столов, посвященных вопросам развития страхового рынка, проблемам управления активами страховых компаний и негосударственных пенсионных фондов (**6 июля**), страхованию строительно-монтажных рисков (**15 сентября**), VIII Ежегодной профессиональной конференции «Управление рисками в России-2011» (**27 октября**), V ежегодного форума топ-менеджеров «Будущее страхового рынка» (**17 ноября**), ряда пресс-конференций по отдельным страховым сегментам.

http://www.raexpert.ru

Европейская актуарная академия планирует в 2011 году проведение ряда семинаров по актуальным актуарным проблемам. **10–12 марта** в Бухаресте (Румыния) состоится семинар по актуарным вопросам применения международных стандартов финансовой отчетности, **с 24 по 26 марта** в Риме (Италия) – по вопросам применения внутренних моделей в Solvency II. Также предусмотрено проведение в Кельне (Германия) новых семинаров по применению Solvency II: **14–16 февраля** на тему «Капитал отчетность и управление и **4–6 апреля** на тему «Расчеты и моделирование. **5–7 мая** в Варшаве (Польша) состоится семинар, посвященный вопросам заложенной стоимости, **19–21 мая** – проблемам актуарного моделирования. На лето запланированы семинары в Копенгагене и Утрехте.

http://www.actuarial-academy.com

В 2011 году планируется проведение двух заседаний – Совета и Комитетов Международной актуарной ассоциации. Первое состоится **с 6 по 10 апреля** в г. Сидней (Австралия), второе **с 29 сентября по 2 октября** в г. Загреб (Хорватия). В заседаниях будут принимать участие и представители Российской Гильдии актуариев.

http://www.actuaries.org

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

21 апреля планируется проведение III ежегодной конференции рейтингового агентства «Эксперт-РА» «Будущее пенсионного рынка-2011». Основной ее задачей является разработка первоочередных стратегических мер по развитию и реформированию системы НПФ в контексте комплексной программы развития пенсионной системы России. На пленарных заседаниях дискуссия будет строиться вокруг следующих вопросов: как сохранить накопительный компонент пенсионной системы в условиях дефицита ПФР, возможна ли отмена обязательного характера пенсионных накоплений, как заставить работать систему софинансирования, как повысить надежность и привлекательность негосударственной пенсионной системы? В мероприятии примут участие представители государственных органов РФ, НПФ, управляющих компаний, банков, НАПФ, крупнейших клиентов НПФ, средств массовой информации.

http://www.raexpert.ru

16 июня в Афинах пройдет III международная конференция по страхованию «Реформа страхового сектора: возможности или угроза?». Мероприятие организованно Европейским комитетом по страхованию (CEA). Мировой финансовый кризис привел к появлению множества предложений по реформированию системы регулирования и надзора над страховой деятельностью. В ходе конференции политики, представители регулирующих и надзорных органов, ведущих страховых компаний рассмотрят предложенные варианты реформирования сферы страхования. Участники конференции оценят возможный эффект внедрения выдвинутых инициатив на развитие страховой индустрии.

http://conference.cea.eu

Хозяином XL Коллоквиума секций страхования иного, чем страхование жизни (ASTIN) и финансовых рисков (AFIR) Международной актуарной ассоциации станет столица Испании Мадрид. Встреча состоится **с 19 по 22 июня.** Основные темы коллоквиума – управление рисками предприятия, стохастическое моделирование, инструменты передачи риска, уроки мирового финансового кризиса, вопросы этики и профессионализма.

http://www.afir2011.org

11–15 сентября в Стамбуле состоится XIX Всемирный конгресс по охране труда, организованный МАСО, МОТ и Министерством Турции по труду и социальному обеспечению. На конгрессе будут обсуждаться вопросы предотвращения и страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, сохранения здоровья работников, влияния мирового финансового кризиса на сферу охраны труда.

http://www.issa.int

С 25 по 27 сентября в Эдинбурге (Великобритания) будет проходить коллоквиум Секции по пенсиям, другим социальным выплатам и социальному страхованию (PBSS) Международной актуарной ассоциации. Коллоквиум станет форумом для обмена информацией в свете последних тенденций развития пенсионных систем и поиска путей обеспечения безопасности и стабильности как государственных, так и частных пенсионных программ.

http://www.actuaries.org

С 28 сентября по 1 октября Сеул (Южная Корея) будет принимать XVIII ежегодную конференцию Международной ассоциации страховых надзоров. Тема очередной конференции регуляторов «Навстречу новым горизонтам страхового регулирования: кооперация и гармонизация поверх границ секторов и государств».

http://www.iais2011.org

ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО ФИНАНСОВОГО КРИЗИСА НА СИСТЕМЫ СОЦИАЛЬНОГО СТРАХОВАНИЯ И ПЕНСИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Крис Дейкин, *CB, MA, FIA, FSA, DSc, председатель Секции пенсий, пособий и социального страхования Международной актуарной ассоциации*

Причины глобального финансового кризиса

У истоков мирового финансового кризиса 2008 года лежит смягчение банками критериев предоставления кредитов, которые ранее предусматривали пристальное внимание к финансовому профилю заемщика, качеству заложенного имущества и отношению размера кредита к стоимости имущества. Расширение бизнеса за счет кредитов класса subprime (для заемщиков с проблемной кредитной историей, низкими доходами, отсутствием накоплений для первоначального взноса и пр. – у автора уточнения в скобках не было, мне кажется, стоит добавить или и так всем понятно? – *Ред.*) было обусловлено как стремлением к росту бизнеса, так и расширением возможностей для большого количества людей купить собственное жилье.

Проблемы начались, когда в результате роста количества дефолтов по ипотечным кредитам и перехода прав собственности на заложенное имущество к кредиторам на балансах банков скопилось неликвидное недвижимое имущество, часто расположенное в непопулярных районах и находящееся в плохом состоянии. В результате обнародования потерь возникли опасения, что видна только верхушка айсберга, что в конечном итоге привело к снижению уверенности в стабильности банков.

Аналогичная тенденция (хотя и не столь ярко выраженная, как в США) смягчения критериев при предоставлении ипотечных кредитов наблюдалась и в других крупных экономиках. Размеры кредитов не соответствовали размеру текущего дохода заемщиков, увеличивалась доля кредитов по отношению к стоимости имущества, доходя до 100 %.

Другим фактором стала секьюритизация кредитного портфеля, в том числе и кредитов относительно низкого качества. Этот процесс был банковским «эквивалентом» перестрахования и имел целью передать часть риска другим агентам. Банки были готовы к приобретению ипотечных ценных бумаг, поскольку считали, что риск диверсифицирован в результате процесса секьюритизации, и поскольку ипотечные ценные бумаги имели рейтинги инвестиционного уровня, которые присваивались им рейтинговыми агентствами исходя из финансового положения финансовых институтов – эмитентов таких бумаг. Рынок таких ценных бумаг быстро расширялся. При этом практически не уделялось внимание проблемам безопасности, создавался потенциал для концентрации системных рисков.

Аналогичный провал в системе управления рисками произошел на лондонском перестраховочном рынке в 1980-х годах. В той ситуации риски также были «упакованы» в сложные договоры. При этом было потеряно понимание исходной природы рисков, и они считались диверсифицированными за счет большого количества перестраховщиков, каждый из которых принимал на себя лишь небольшую долю риска по договору. В результате произошло следующее: исходные риски распространились по всему рынку, однако при этом никто не понимал, каков характер рисков по этим договорам и кто в конечном итоге несет по ним ответственность. Из сложившейся ситуации должен быть вынесен ряд уроков. Во-первых, даже если риск разделен между многими перестраховщиками, необходимо понимание природы риска, переданного на перестрахование. Во-вторых, риск не диверсифицируется за счет разделения на небольшие части, если разделенные риски коррелируют между собой или подвержены общему системному риску.

С выпуском все большего количества ценных бумаг, обеспеченных активами, начала расти обеспокоенность «токсичным» характером активов, их обеспечивающих. Рейтинговые агентства понизили рейтинги соответствующих ценных бумаг. Это вызвало необходимость увеличения капитала институтов, являющихся держателями таких бумаг. Недостаточная информация об истинном уровне риска «токсичных» активов и неопределенность в

отношении стоимости этих ценных бумаг привели к потере доверия банков друг к другу. В результате рынок межбанковского кредитования практически встал с середины 2007 года.

Снижение ликвидности особенно сильно ударило по некоторым банкам, например Northern Rock в Великобритании, который в большой степени полагался на оптовое межбанковское кредитование и в результате был вынужден просить чрезвычайного финансирования со стороны Банка Англии. Как только это стало известно, вкладчики бросились снимать средства с депозитов. В результате правительство было вынуждено гарантировать депозиты банка, чтобы предотвратить коллапс банка и распространение паники на другие банки.

В ретроспективе легко видеть, что банки уделяли недостаточно внимания риску ликвидности, несмотря на то, что он является одним из ключевых в соответствии с режимом платежеспособности банков Базель II. Кроме того, эти события проявили недостаточность усилий банков по развитию системы управления активами и пассивами и моделирования подверженности риску. Многие из инструментов управления рисками, которые применяются актуариями в страховых компаниях, могли бы быть эффективно использованы в банковской системе и, возможно, помогли бы предотвратить некоторые из возникших проблем.

Кризис банковской ликвидности привел не только к панике среди вкладчиков, но и к невозможности выдавать новые и рефинансировать старые кредиты. В результате нехватка кредитов, особенно для малых и средних предприятий, быстро отразилась на состоянии реальной экономики. Экономический рост остановился, а во многих странах начался экономический спад.

Без сомнения, множество факторов оказали влияние на начало экономического кризиса в различных странах, в том числе, и не в последнюю очередь, – общие аспекты экономического цикла, что увеличило «восприимчивость» глобальной экономики к полномасштабной рецессии. Взаимосвязь мировой экономики означает, что проблемы не могут быть локализованы только в отдельных странах, но оказывают широкое и глобальное воздействие.

Влияние кризиса на финансовые рынки

Кризис оказал драматическое влияние на финансовые рынки. Понимание масштабов проблем рынка subprime вызвало кризис рынка ценных бумаг, обеспеченных активами, который начал распространяться на ценные бумаги банков и других финансовых институтов. Это, в свою очередь, вызвало резкое падение на фондовых рынках во всем мире. Несмотря на то, что наиболее острые проблемы первоначально начали проявляться в США, рынки других стран вели себя аналогичным образом. Вскоре стало очевидно, что кризис затронет все ведущие экономики мира.

Индекс FTSE100 Лондонской фондовой биржи упал с пика в 6700 в октябре 2007 года к минимуму в 3500 в марте 2009 года, с резкими падениями и взлетами между этими двумя точками. За тот же период индекс Dow Jones на Нью-Йоркской фондовой бирже сократился с более чем 14000 пунктов в октябре 2007 года до примерно 6550 в марте 2009. Индекс Nikkei 225 Токийской фондовой биржи снизился с 18000 летом 2007 года до 7000 в марте 2009 года. Возможно, рынки к началу кризиса в действительности были переоценены и отражали конец долгой повышательной тенденции развития, которая уже не соответствовала экономическим реалиям. Однако падение было тяжелым и болезненным для всех инвесторов. Возможно, как это часто бывает с рынками, столь резкое снижение было результатом чрезмерной реакции на переоценку финансовых рынков и рынки скоро начнут движение вверх и достигнут более реалистичного уровня.

Отличительной чертой была чрезмерная волатильность рынков акций, особенно в последние три месяца 2008 года. Этот факт вызвал значительные проблемы для страховых компаний, которые пытались подготовить годовую финансовую отчетность на основе согласующегося с рынком («market consistent») базиса.

Рынки коммерческой и жилой недвижимости также значительно упали во многих странах. Это было не удивительно, т.к. основной причиной кризиса были проблемы на рынке недвижимости. Нежелание банков выдавать кредиты привело к остановке сделок по покупке и продаже, в особенности на рынке жилья.

Значительная волатильность наблюдалась и на валютных рынках. Относительное положение валют существенно менялось на протяжении нескольких месяцев. С начала августа 2008 года до середины января 2009 года обменный курс доллара США и фунта стерлингов снизился с 2,0 до уровня ниже 1,4. Аналогично обменный курс доллара США и евро сократился с 1,6 в июле 2008 года до 1,25 в ноябре 2008 года, затем снова вырос до 1,45 в середине декабря и снова опустился до 1,25 к середине февраля 2009 года.

Кредитные спреды резко расширились с ростом доходности корпоративных облигаций и снижением доходности государственных облигаций. Очевидно, что это отражало неуверенность в финансовом благополучии даже самых крупных компаний и выразилось в существенном увеличении риска дефолта по облигациям. Даже кредитный рейтинг суверенного долга оказался под вопросом при наличии широкого спреда между облигациями, номинированными в евро и выпущенными правительствами разных стран.

Дефицит ликвидности в банковском секторе создал проблемы для финансирования и рефинансирования во всех сферах экономики. Это нашло свое отражение в стоимости акций и расширении кредитных спредов. С распространением рецессии на всю экономику то, что первоначально могло восприниматься как проблемы сугубо финансового сектора, трансформировалось в общую слабость финансового положения компаний и неопределенность их будущих перспектив.

Очевидно, что финансовый кризис нанес существенный ущерб большому количеству банков и других финансовых институтов, которые либо получали гораздо худшие финансовые результаты, либо вынуждены были обращаться к правительственной помощи. Некоторые специализированные финансовые институты, в частности некоторые хедж-фонды, пострадали особенно сильно. В то же время другие хедж-фонды успешно прошли через кризис и заработали деньги на чужих неудачах.

Большинство страховых компаний пострадали не так сильно, поскольку не вкладывали средства в виды активов, оказавшихся «токсичными». В то же время на их финансовое состояние оказало влияние движение финансовых рынков, в частности падение стоимости акций и недвижимости в той степени, в которой они инвестировали в соответствующие классы активов. Отрицательно сказывается на них и снижение процентных ставок по безрисковым активам. В результате увеличиваются обязательства, рассчитанные на «рыночной базе», при этом размер обязательств увеличивается в большей степени, чем изменение доходности по соответствующим облигациям.

Пенсионные фонды в большей степени были затронуты сложной ситуацией на финансовых рынках и падением стоимости своих активов, поскольку больше вкладывали в акции и недвижимость и меньше в облигации и на депозиты по

сравнению со страховыми компаниями. При следующем актуарном оценивании станет очевидным, что в планах с установленными размерами выплат реальная ставка доходности оказалась существенно ниже, чем прогнозируемая. Если к этому времени не произойдет существенного роста финансовых рынков, потребуется увеличение взносов работодателей – учредителей пенсионных планов, чтобы покрыть дефицит их активов по отношению к объему накопленных пенсионных обязательств.

Лица, которые накапливают средства для обеспечения пенсионного дохода в программах с установленными размерами взносов, «увидят» снижение стоимости активов по состоянию своих пенсионных счетов. Те из них, кто находится далеко от пенсионного возраста, вероятно, смогут пережить финансовый «шторм» и восстановить баланс пенсионных счетов к моменту выхода на пенсию. Они могут рассматривать кризис и как возможность дополнительного инвестирования, учитывая низкий уровень рынка и привлекательные цены. В то же время для лиц предпенсионных возрастов финансовый кризис окажет непосредственное влияние на размер пенсий, поскольку они могут быть обязаны конвертировать свои пенсионные накопления в аннуитет и не иметь возможности ждать восстановления рынка. Низкие цены на акции и недвижимость и одновременно невысокие процентные ставки окажут двойное воздействие на размер пенсионного аннуитета, поскольку размер пенсионных накоплений снизится, а стоимость аннуитета увеличится.

Последствия кризиса для финансового регулирования

Важно рассмотреть, какие уроки могут быть извлечены с точки зрения будущего финансового регулирования. Не стоит возлагать слишком много вины за случившееся на регуляторы, т.к. трудности, главным образом, возникли из-за провалов в системе управления в самих банках. Однако предполагается, что надзор за банковской деятельностью должен был быть сфокусирован на процессах управления рисками. Регуляторы ответственны за возникновение кризиса в той мере, в которой они не заметили потенциальные проблемы или не смогли заставить банковские институты осуществлять адекватное управление рисками.

Кажется очевидным, что существующие процедуры управления рисками во многих банках не достигли поставленных целей. Это кажется особенно удивительным, учитывая то внимание, которое уделялось оценке и управлению рисками в последние годы в рамках системы Базель II. В том, что касается рисков аккумуляции кредитов сомнительного качества (в целом или на рынке кредитов subprime), недостаточное внимание было уделено тому, что страховщики называют риском андеррайтинга, т.е. риска бизнеса, принятого на страхование и его неправильной ценовой оценки. В отношении кредитов это будет включать не только процентную ставку, но и безопасность в терминах стоимости реализации активов. С этим была связана и неадекватная оценка концентрации риска, поскольку были сформированы большие портфели кредитов, подверженных взаимосвязанным рискам без достаточного внимания к необходимости диверсификации.

Анализ и управление кредитными рисками должны быть основной задачей банков. В связи с этим непонятно, почему они не смогли определить рискованность проводимой стратегии. Одна из возможных причин этого заключается в том, что модели для оценки кредитного риска предусматривали слишком простое распределение результатов. Урок, который уже был учтен в страховой отрасли при подготовке к Solvency II в Европейском союзе, заключается в том, что распределение неблагоприятных результатов, как правило, имеет очень тяжелые хвосты и не может быть представлено нормальным или другим аналогичным распределением.

Другая проблема – используемый измеритель принимаемого риска. В банковской сфере риск обычно оценивается по стоимости под риском (VaR). Этот показатель не является достаточно чувствительным для адекватного понимания рисков в хвостах распределения. Кроме того, VaR является краткосрочным индикатором и уделяет недостаточное внимание соответствию активов и обязательств.

Другая область, где управление рисками провалилось – это риск ликвидности. Эта категория риска была хорошо описана в стандартах Базель II, однако никто не мог предусмотреть такого катастрофического сокращения ликвидности в ситуации утраты доверия между банками и практически полной остановки межбанковского кредитования. Учет этой возможности сделал бизнес-модели некоторых банков чрезвычайно рискованными, т.к. их деятельность в этой ситуации фактически прекратилась.

Система управления рисками не охватывала процесс секьюритизации. Финансовые институты слишком полагались на рейтинги, присваемые ценным бумагам, во многом исходя из финансовой устойчивости эмитентов. Однако в действительности стоимость производных финансовых инструментов зависела от лежащих в их основе портфелей кредитов. Соответственно, действительная мера риска определялась качеством первичных активов, концентрацией риска, риском дефолтов и т.д.

Кажется неизбежным, что одним из результатов мирового финансового кризиса будет тщательный пересмотр стандартов Базель II и структуры и реализации банковского регулирования. Это дает возможности актуариям быть более вовлеченными в этот процесс. Они могут предложить более совершенные методы измерения и управления риском, которые были разработаны для страховой индустрии и могут использоваться в системе управления рисками в банковской сфере. В частности, могут пригодиться знания и опыт актуариев в построении всех видов распределений и выработке измерителей риска, пригодных для распределений с тяжелыми хвостами. Некоторые из этих исследований были обобщены в важной публикации Международной актуарной ассоциации о платежеспособности страховщика [1]. Недавно MAA выдвинула ряд идей об усилении финансового риск-менджмента [2]. Руководители MAA встретились с банковскими регуляторами в Базеле для обсуждения потенциального вклада актуариев в систему управления рисками в банковской сфере.

Значительную роль в некоторых аспектах финансового кризиса сыграли рейтинговые агентства. Их модели анализа финансовой безопасности доказали свою несостоятельность в условиях реализации экстремального стресс-сценария. Они не предсказали подверженность риску многих банков и финансовых институтов, а их рейтинги ценных бумаг, обеспеченных активами, имели существенные недостатки.

Социальное страхование в свете глобального финансового кризиса

Одним из последствий финансового кризиса было осознание важности систем социальной защиты. Когда накопительные частные пенсионные программы оказались под угрозой, национальные системы социального обеспечения оказались «тихой гаванью». Они обеспечивают большую стабильность и безопасность, независимость от волатильности финансовых рынков, не подвержены прямому

воздействию «токсичных» активов. Кажется, что только правительства способны обеспечить адекватные гарантии в ситуации кризиса. Соответственно, в некоторых странах был заметен несомненный сдвиг общественного мнения от энтузиазма в отношении приватизированных пенсионных систем в сторону понимания важности систем социального обеспечения и страхования.

В большинстве стран альтернативой системам социального страхования являются программы с установленными размерами взносов или индивидуальные пенсионные счета. Только в некоторых таких программах предусмотрены механизмы гарантии определенного уровня доходности. В большинстве же программ с использованием индивидуальных счетов их баланс напрямую зависит от движения рынка.

С точки зрения отдельных индивидов «американские горки» изменения их пенсионных накоплений не внушает уверенности. На практике для большинства размер их пенсионного счета в данный момент времени не имеет особого значения. Важным является размер пенсионных накоплений в момент достижения пенсионного возраста и начала их изъятия или покупки аннуитета.

Наиболее значимым является сокращение размера пенсионных накоплений лиц предпенсионных возрастов. Для таких людей нет достаточного количества времени, чтобы дождаться восстановления стоимости своих пенсионных накоплений. Соответственно пенсионный доход существенно пострадает в результате кризиса. Особенно драматичная ситуация складывается для участников тех программ, которые предусматривают аннуитизацию пенсионных накоплений при достижении пенсионного возраста, поскольку аннуитеты становятся значительно более дорогими (с падением процентных ставок и увеличением ожидаемой продолжительности жизни в возрасте выхода на пенсию).

Лица предпенсионных возрастов могут компенсировать потери пенсионных накоплений за счет продолжения работы. Те, кому до пенсии осталось еще много лет, могут увеличить размер своих отчислений для восстановления пенсионного баланса. Однако, оценивая то, что произошло с их пенсионными вкладами в результате финансового кризиса, многие участники пенсионных программ могут потерять интерес к формированию пенсионных накоплений. Следует также ожидать общего снижения доверия к финансовым институтам и сбережениям. Очевидно, что люди будут обращать больше внимания на безопасность и предоставление гарантий, а финансовые институты будут менее охотно предоставлять такие гарантии, учитывая стоимость их обеспечения.

Некоторые из последствий мирового финансового кризиса для системы социального обеспечения были обсуждены на недавних семинарах Международной ассоциации социального обеспечения (МАСО). Выступления на семинарах в Дивон-ле-Бен и Женеве в марте и апреле 2009 года соответственно могут быть скачаны с сайта МАСО [3,4].

Сбор взносов и налоговая дисциплина

Сбор страховых взносов осложняется во время рецессии из-за сокращения количества занятых в экономике и соответствующего снижения объема взносов. Из-за финансового давления на работодателей могут наблюдаться задержки с выплатой взносов, происходить дефолты компаний и организаций.

Правительства стремятся сократить нагрузку на работодателей и снизить налоги, связанные с занятостью, пытаясь завершить рецессию и сократить безработицу. В то же время с точки зрения финансовых перспектив систем социального страхования может возникнуть необходимость увеличения ставки страховых взносов, которое бы компенсировало снижение доходов системы в результате падения экономики. Для разрешения этого противоречия отдельные страны применяют различные подходы. Выбор метода во многом зависит от наличия и размера буферного фонда, позволяющего нивелировать временное снижение объема собираемых взносов.

Выплаты и изменения в поведенческих установках

Рецессия приведет к увеличению расходов на выплату пособий по безработице в тех странах, где система страхования по безработице является частью общей системы социальной защиты. Однако и обращения за назначением других пенсий и пособий могут участиться. Вырастет количество получающих пособие по системам социального вспомоществования, т.к. все большее количество людей окажется финансово несостоятельными и будут вынуждены полагаться на социальную помощь. Рост уровня заболеваемости и временной нетрудоспособности увеличит стоимость систем страхования по временной нетрудоспособности. Увеличение безработицы может привести к росту количества обращений за пенсиями по инвалидности, более щедрыми, чем пособия по безработице. Работодатели могут использовать канал социального страхования по инвалидности как удобное средство для увольнения пожилых работников.

В предыдущие периоды высокой безработицы рост числа случаев постоянной нетрудоспособности/инвалидности уже становился проблемой. Институты социального обеспечения могут пытаться противостоять этой тенденции, ужесточая условия назначения инвалидности и проверки профессиональной трудоспособности. Однако в других случаях правительства скорее предоставят системам социального обеспечения возможность самим справляться со слабым рынком труда, а не принимать решительных мер по контролю за расходами.

Инвестирование резервных фондов

Объем прав на пенсии и пособия в рамках систем социального обеспечения (за исключением отдельных индивидуальных накопительных программ, управляемых частными пенсионными фондами) обычно не зависит от результатов инвестиционной деятельности. Однако многие институты социального обеспечения осуществляют инвестирования активов социальных программ и размер этих фондов систем социального страхования часто оказывается значительным. В некоторых случаях такие активы создаются как фонды выравнивания. В таких случаях ставка страховых взносов устанавливается на уровне, превышающем необходимый для финансирования текущих расходов на распределительном принципе, с аккумулированием активов и дальнейшим расходованием этих средств при превышении расходов над доходами. Другие, по сути, являются буферными фондами, аккумулирующими краткосрочный оборотный капитал. Их размер невелик по сравнению с годовыми расходами на выплату пенсий и пособий.

Независимо от задачи формирования и природы инвестиционного фонда, многие из них сильно пострадали от неблагоприятных рыночных условий в течение последнего года, особенно если значительная часть активов была инвестирована в акции и недвижимость. Фонды социального страхования, как правило, являются консервативными инвесторами и не вкладывают средства в альтернативные классы активов, такие как хедж-фонды, ценные бумаги, обеспеченные активами, или кредитные дефолтные свопы. Однако некоторые из них имеют значительные прямые инвестиции в местные компании, недвижимость и инфраструктуру. Отдельные активы могли оказаться дефолтными или потерять в стоимости больше, чем в среднем по рынку.

Общий вывод, который следует извлечь из финансового кризиса, заключа-

ется в том, что необходимо хорошо понимать действительную природу инвестиций. Это особенно важно в отношении ценных бумаг или структурированных продуктов, в которых истинная природа базовых активов не всегда прозрачна. Последние события еще раз подтвердили важность диверсификации, несмотря на то, что глобальные рынки очень взаимосвязаны и даже такие разные классы активов, как акции и недвижимость, демонстрируют некоторую корреляцию.

Риск-менеджмент

Другой ключевой урок касается системы управления рисками. Институты социального обеспечения подвергаются серьезным рискам различного рода (хотя и отличных от рисков в банковской сфере). За эффективное и адекватное управление рисками отвечают руководящие органы, а формирование и реализация системы риск-менеджмента должны занимать приоритетное место в их повестке дня.

Управление риском при разработке и реализации инвестиционной стратегии – одна из наиболее важных задач, стоящих перед организацией. Однако риск-менеджмент простирается далеко за рамки инвестиционной деятельности, и институты социального страхования должны иметь системы мониторинга и контроля риска во всех областях. Необходимо предусмотреть регулярную и всеобъемлющую идентификацию и оценку уровня рисков, включая вероятность его реализации и финансовые и иные последствия.

Пенсионные фонды в свете глобального финансового кризиса

Накопительные пенсионные программы сталкиваются с другим набором проблем. При этом сложности, с которыми сталкиваются пенсионные программы с установленными размерами выплат, спонсируемые работодателями, существенно отличаются от проблем пенсионных программ с установленными размерами взносов, основанными на индивидуальных пенсионных счетах.

Уверенность в накопительных пенсиях

Возможно, самая большая проблема частных накопительных пенсионных программ, всех видов – необходимость восстановить доверие населения к этим институтам. Подверженность пенсионных накоплений волатильности рынка экстремального уровня вызвала большую тревогу и утрату доверия. Доверие, по всей видимости, возродится с восстановлением рынков. Однако этот процесс потребует времени и информационной работы.

Для сокращения риска влияния волатильности финансовых рынков на размер пенсионных накоплений в момент их изъятия или конвертации в аннуитет необходимо создать механизмы, которые предусматривали бы перевод накоплений в менее рискованные активы при приближении к пенсионному возрасту. Диверсификация также важна для каждого конкретного человека, как и для институциональных инвесторов, и инвестиции должны быть структурированы таким образом, чтобы обеспечить адекватный уровень диверсификации.

При введении новых систем, основанных на индивидуальных пенсионных счетах, в порыве энтузиазма в некоторых странах были обнародованы нереалистичные прогнозы в отношении будущей нормы доходности, что нанесло большой вред таким пенсионным программам. Пенсии не должны «продаваться» таким образом, поскольку в результате это просто подрывает их авторитет. Важно, чтобы информация в отношении пенсионных программ с установленными размерами взносов была честной и не создавала почву для нереалистических ожиданий.

Влияние на пенсионный доход и индивидуальный выбор

Неожиданное снижение объема накоплений на индивидуальных пенсионных счетах, особенно для лиц предпенсионного возраста, может иметь драматические последствия для их будущего пенсионного дохода. Финансовый кризис показал важность изменения инвестиционного портфеля (перебалансировки инвестиционного баланса) при приближении к пенсионному возрасту. Однако для тех, кто уже оказался в этой ситуации и на кого слабое современное состояние финансовых рынков оказывает непосредственное влияние, существует единственный способ избежать катастрофического падения пенсионного дохода по сравнению с ожидаемым – отложить время выхода на пенсию. За это время стоимость активов может восстановиться, кроме того, появится время для формирования дополнительных накоплений.

Однако не всегда существует возможность отложить выход на пенсию, особенно в ситуации, когда работодатели стремятся сократить численность сотрудников. В таких ситуациях первыми уволенными оказываются люди, достигшие общеустановленного пенсионного возраста, поиски же альтернативной занятости могут оказаться безрезультатными.

Пенсионные программы с установленными размерами взносов содержат хорошие мотивационные механизмы, поскольку они побуждают работника работать дольше, выходить на пенсию позже и сберегать больше. Однако это предполагает, что рынок труда достаточно гибкий, чтобы соответствовать индивидуальному решению о возрасте выхода на пенсию. В той степени, в которой люди не имеют возможности осуществить такой индивидуальный выбор, программы с установленными размерами взносов формируют существенное неравенство между сообществами различных лет рождения. При этом размер пенсии, рассчитанный исходя из одинаковой заработной платы для лиц с одинаковым профилем зарплаты и одинаковой продолжительностью страхового стажа, будет существенно различаться в зависимости от года назначения пенсии.

Проблема влияния волатильности финансовых рынков на размер пенсий была осознана задолго до того, как разразился последний финансовый кризис. Многие исследования были посвящены волатильности размеров выплат в рамках пенсионных программ с установленными размерами взносов. Так, Камфильд [5] рассчитал гипотетический размер пенсий участников пенсионных программ, выходящих на пенсию с 1960 по 2000 год при наличии 30-летнего страхового стажа и взносе в размере 10 % от заработной платы. В момент выхода на пенсию средства пенсионных накоплений расходуются на покупку аннуитета по рыночной цене. Размер пенсии варьируется от 20 % от предпенсионной заработной платы для выходящих на пенсию в начале 1950-х годов до 75 % для работников, ставших пенсионерами в 1990 году при инвестировании 100 % средств в акции. Выводы, полученные Камфильдом, также продемонстрировали высокую волатильность результатов инвестирования в акции на относительно коротком промежутке времени. Например, в США размер выплат варьировался от 80 % в конце 1960-х до 30 % в середине 1970-х.

Влияние на учредителей и вкладчиков пенсионных планов

В странах, где работодатели являются вкладчиками профессиональных пенсионных программ с установленными размерами выплат, влияние финансового кризиса выразилось в драматическом падении стоимости активов фондов в сочетании с ростом обязательств из-за снижения процентных ставок. В результате большинство пенсионных программ испытывают растущий дефицит. Для восстановления финансового баланса требуется повышение размеров взносов. Более дорогим становится и обеспечение лю-

бых гарантий, предусмотренных в рамках пенсионных программ с установленными размерами взносов.

В условиях экономического спада работодатели сопротивляются росту расходов на финансирование пенсионных программ с установленными размерами выплат и сокращают свои потери за счет остановки приобретения пенсионных прав в будущем (а также закрывают программы для новых участников, хотя последнее во многих случаях уже было осуществлено).

Дизайн условий и норм пенсионного обеспечения

Очевидно, что кризис даст толчок поиску наиболее совершенного дизайна пенсионных систем и новым раундам пенсионных реформ в некоторых странах. Не существует простых ответов на вопрос, каким должно быть оптимальное сочетание государственных программ социального страхования и обеспечения и дополнительных частных пенсионных планов. Можно ожидать некоторого отката от предшествующих реформ, которые перенесли акцент с программ социального страхования с установленными размерами выплат на частные накопительные пенсионные системы. Большее место в дискуссиях займет важность базового уровня, гарантирующего минимальный уровень пенсионного обеспечения за счет общих доходов бюджета. Более сдержанной может стать апологетика достоинств инвестирования пенсионных накоплений преимущественно в акции.

Было бы неправильным слишком остро реагировать на кризис и полностью отказаться от использования индивидуальных накопительных счетов. Смешанная система, объединяющая распределительные программы с установленными размерами выплат и накопительные программы с установленными размерами взносов, обеспечивает диверсификацию рисков и позволяет противостоять финансовой нестабильности распределительных систем. В свою очередь распределительные системы могут принимать следующие формы:

– традиционных программ с установленными размерами выплат, обеспечивающими пенсию в размере, пропорциональном заработной плате (в настоящее время наблюдается тенденция учета заработка за весь период трудовой деятельности, а не только последней заработной платы);

– программы с использованием условно-накопительных счетов;

– программы гарантированных минимальных пенсий.

В том, что касается накопительных компонентов пенсионных программ, необходимо обеспечить адекватную диверсификацию между различными классами активов для снижения подверженности пенсионных накоплений волатильности финансового рынка. Инвестирование высокой доли пенсионных накоплений в наличные, на депозиты и даже в облигации не является оптимальной стратегией в течение всего периода накопления. Однако при приближении фазы выплат и необходимости аннуитизировать пенсионные накопления было бы желательным переориентировать инвестиционный портфель в сторону этих классов активов. Следует избегать слишком высокого уровня риска при инвестировании в акции и недвижимость при приближении пенсионного возраста.

Важной причиной пенсионных реформ, осуществленных в течение последних 10–20 лет, были сомнения в финансовой устойчивости распределительных пенсионных систем в условиях старения населения. Очевидно, что полностью возвращаться к неустойчивым распределительным системам с установленными размерами выплат было бы неразумно. Однако существует возможность для более оптимального и в большей степени отвечающего взаимным интересам баланса распределения риска между различными заинтересованными лицами вместо того, чтобы выбирать между двумя крайностями: 100 %-ных гарантий программ с уставленными размерами выплат и полным отсутствием гарантий при подверженности рыночным рискам. Споры о том, должны ли пенсионные программы быть накопительными в прошлом. Существует согласие в отношении того, что оптимальными являются смешанные системы. Будущие дебаты будут сфокусированы вокруг вопроса, каким образом обеспечить баланс между теми, кто несет риски пенсионной системы – правительствами, работодателями, работниками и финансовыми институтами.

КНИЖНАЯ ПОЛКА

А.Л. Лельчук

Страхование жизни

Книга посвящена продуктам страхования жизни и всем связанным с ними вопросам.

Подробно проанализированы основные продукты страхования жизни. Традиционные: страхование на срок, смешанное страхование жизни, пожизненное страхование, страхование аннуитетов. И гибкие: паевое и универсальное страхование жизни, паевое страхование аннуитетов. Рассмотрены основные виды страхования здоровья: на случай нетрудоспособности, потребности в долгосрочном уходе, критических болезней, смертельного заболевания и от несчастных случаев.

Существующие риски рассмотрены с точки зрения клиента (страхователя) и страховой компании (страховщика) – смертность, доходность инвестиций, издержки и их классификация. Существенное внимание уделено способам снижения рисков: андеррайтингу, перестрахованию и инвестиционной политике.

Отдельные главы посвящены групповому страхованию, налогообложению, актуарным расчетам и формированию страховых резервов. В приложениях рассмотрены пенсионная система страны и роль пенсионного страхования, а также современный актуарный инструментарий.

Учебник предназначен как для студентов высших учебных заведений, так и для повышения квалификации сотрудников страховых компаний.

Выводы

В этой статье мы рассмотрели некоторые из причин мирового финансового кризиса и влияние, которое он оказал на экономику и на финансовые рынки. Мы вынесли ряд уроков для будущего регулирования, в том числе необходимость пересмотра навыков андеррайтинга и управления рисками при использовании кредитных портфелей и производных ценных бумаг. Больше внимания должно быть уделено риску ликвидности и потенциальным системным факторам, влияющим на модель кредитного риска. Существует потребность в измерителях риска, которые в лучшей степени отражают тяжесть хвостов распределения, а также необходимость более пристального внимания к соотношению между активами и обязательствами. Возможность регулирования деятельности рейтинговых агентств должна быть рассмотрена, а сами рейтинги не должны приниматься и использоваться без тщательного анализа и проверки.

В отношении пенсионных систем глобальный финансовый кризис выявил опасения в отношении слишком высокой подверженности риску волатильности финансовых рисков систем обеспечения пенсионного дохода, основанных на индивидуальных накопительных счетах, и важности нахождения баланса между безопасными и гарантированными элементами систем пенсионного обеспечения и компонентами, которые в большой степени зависят от состояния рынка. Дифференциация выплат по накопительным пенсионным программам между когортами, выходящими на пенсию в разные годы, может быть очень несправедливой. Структура инвестиционного портфеля при приближении к пенсионному возрасту и началу этапа выплат должна изменяться в пользу более безопасных классов активов.

Распределительные системы социального обеспечения с установленными размерами выплат (включая и условно-накопительные системы) по-прежнему играют очень большую роль в обеспечении пенсионного дохода. Необходимо поддерживать баланс между существованием значительного и эффективного первого уровня и обеспечением финансовой устойчивости системы социального страхования в свете демографического старания и других социальных и экономических факторов.

Литература

1. IAA, 2004. A Global Framework for Insurer Solvency Assessment.

2. IAA, 2009. Dealing with predictable irrationality – actuarial ideas to strengthen global financial risk management.

3. ISSA, 2009. High level seminar for CEOs and senior management in Central and Eastern Europe and the Commonwealth of Independent States, Divonne-les-Bains, 10–14 March 2009. (www.issa.int/aiss/News-Events/News/Social-security-managers-consider-impact-of-global-recession).

4. ISSA, 2009a. Seminar on Social Security in Times of Crisis: Impact, Challenges and Responses, Geneva, 24–25 April 2009. (www.issa.int/aiss/News-Events/Events/Seminar-on-Social-Security-in-Times-of-Crisis-Impact-Challenges-and-Responses).

5. Camfield. An opportunity for actuaries to give advice in the context of defined contribution pension plans. Presented to the Conference of the International Association of Consulting Actuaries, Hershey, USA, June 2000.

В ПЕНСИОННОМ КОМИТЕТЕ

Анна Селиванова, *канд. эконом. наук, заместитель генерального директора ООО «Международная актуарная компания», член Комитета по пенсиям и другим вознаграждениям работников IAA*

Комитет по пенсиям и другим вознаграждениям работникам (пенсионный комитет) Международной актуарной ассоциации (МАА) создан для решения профессиональных актуарных вопросов, имеющих международное значение и связанных с предоставлением корпоративных (профессиональных) пенсий и других вознаграждений работникам. В задачи комитета входит координация работы с международными организациями: Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Всемирным банком и Международной организацией пенсионных надзоров (МОПН), а также с другими заинтересованными сторонами в области пенсионного обеспечения. Важнейшей задачей комитета является согласование работы членов МАА по вопросам, связанным с применением международных стандартов финансовой отчетности по вознаграждениям работникам.

В рамках реализации проекта МАА по гармонизации актуарных стандартов пенсионному комитету было поручено проанализировать стандарт МСФО 19 и действующий актуарный стандарт IASP 2 для определения вопросов, требующих более подробного освещения в актуарном стандарте для целей МСФО. Действующий стандарт IASP2 освещает большую часть общих актуарных вопросов и относится не только к стандартам финансового учета. Кроме того, он имеет скорее образовательный характер и не является обязательным для применения ассоциациями-членами МАА.

На встрече комитета в Кейптауне была сформирована рабочая группа для определения общих контуров и принципов актуарного стандарта для целей МСФО, в которую вошли: И. Паттерсон, Й. Фудзии, А. Годес, П. Кандхаи, Ф. Тодиско и А. Селиванова.

Рабочая программа, одобренная в Кейптауне, включала анализ МСФО 19 для определения специальных вопросов, более подробное освещение которых в актуарном стандарте поможет актуарию в его работе; и определение степени внедрения членами МАА актуарных стандартов для целей МСФО и перечня вопросов, освещенных в этих местных стандартах.

По результатам работы группой была дана классификация всех разделов МСФО 19 в соответствии с наличием или отсутствием необходимости в участии специалиста-актуария и определено, какие из них включают общеактуарные вопросы и вопросы характерные для МСФО 19. Рабочая группа пришла к выводу, что в актуарном стандарте для целей МСФО важно осветить следующие аспекты: выбор актуарных предположений, содержание актуарного отчета, виды схем, учет которых не достаточно точно определен в МСФО 19.

Вторым направлением работы стала оценка применимости риск-менеджмента предприятия для пенсионных программ и пенсионных провайдеров. В феврале 2011 года Комитет опубликовал свои замечания по этому вопросу.

Третий проект, реализуемый в настоящее время в рамках комитета совместно с Всемирным банком, ОЭСР и МОПН, сконцентрирован на вопросах организации этапа выплат планов с установленными взносами и аннуитетам. Для проведения проекта была создана рабочая группа в составе Э. Кивисаари, Д. Харни, П. Макро, Д. МакНиса, К. Саути и А. Селивановой. Целью данной рабочей группы является помощь МАА и пенсионному комитету в разработке рекомендаций по вопросам аннуитетов и организации этапа выплат в планах с установленными взносами для различных наднациональных организаций, включая, экспертизу документов указанных организаций и подготовку замечаний по этим документам для рассмотрения на заседаниях комитета.

В рамках данного проекта в начале 2011 года рабочая группа подготовила замечания к докладам Всемирного банка «Механизмы и регулирование аннуитетов с участием в прибыли и паевых аннуитетов» и «Ставки дисконтирования для оценки пенсионных обязательств» и продолжает рассматривать доклады ОЭСР, посвященные выбору форм выплат и определению роли гарантий в пенсионных планах с установленными взносами.

Проблемы организации этапа выплат для планов с установленными взносами являются одними из наиболее актуальных в России в настоящее время из-за нерешенности вопросов выплат накопительной части трудовой пенсии. Опубликованный доклад Минздравсоцразвития РФ «Итоги пенсионной реформы...» вновь активизировал дискуссию вокруг пенсионной системы России в различных общественных объединениях и правительственных структурах. Учитывая несомненную важность актуарного анализа в организации пенсионного обеспечения, представляется необходимым выразить отношение актуарного сообщества (в лице Гильдии актуариев) к вопросам пенсионного обеспечения в РФ. Это особенно полезно, учитывая возможность Гильдии использовать накопленный опыт международных организаций, в том числе и актуарных.

Третий ежегодный Российский пенсионный форум

В Москве 16 ноября 2010 г. состоялся Третий ежегодный российский пенсионный форум «Стратегия долгосрочного развития пенсионной системы Российской Федерации», организованный Минздравсоцразвития, ПФР и НАПФ.

В форуме приняли участие руководители Минздрава, ПФР, НПФ, ФНПР, РСПП и Общественной палаты. В качестве почетного гостя был приглашен генеральный секретарь Международной ассоциации социального обеспечения (МАСО) Ханс-Хорст Конколевски.

На конференции обсуждались самые острые текущие проблемы и перспективы дальнейшего развития пенсионной системы. В центре внимания участников были итоги преобразований в пенсионной системе в течение 2010 года: результаты валоризации пенсионных прав, доведение размера пенсии до прожиточного минимума пенсионера, особенности перехода от единого социального налога к страховым взносам и другие вопросы.

Как отметила, открывая форум, Министр здравоохранения и социального развития РФ Татьяна Голикова, «обсуждение стратегических проблем долгосрочного развития пенсионной системы Российской Федерации на форуме будет способствовать достижению общей цели – созданию современной и эффективной системы пенсионного обеспечения, способной обеспечить достойный уровень жизни старшему поколению».

В итоговом документе форума отмечено, что по поручению Президента Российской Федерации предстоит подготовить Программу долгосрочного развития пенсионной системы до 2050 года, реализация которой обеспечит стабильное развитие пенсионной системы. В связи с этим было предложено в контексте подготовки Программы организовать широкое научно-практическое и общественное обсуждение концептуальных положений, касающихся развития пенсионной системы с учетом накопленного опыта ее функционирования.

Среди приоритетных направлений долгосрочной стратегии развития пенсионной системы отмечены следующие: регулирование тарифной политики исходя из необходимости финансово обеспечить накопленные пенсионные обязательства и гарантировать актуарную сбалансированность системы; совершенствование пенсионной формулы, исходя из принципа эквивалентности пенсионных прав и обязательств, повышение эффективности пенсионных накоплений и реформа досрочных и льготных пенсий.

Председатель Правления Пенсионного фонда Российской Федерации А.В. Дроздов в своем выступлении подчеркнул, что решить все эти проблемы за счет единственной меры невозможно. Необходимо реализовать актуарно обоснованный комплекс мер, которые позволят полноценно реализовать страховые механизмы пенсионной системы.

В первую очередь требуется регулирование страховых тарифов и базы для их начисления, исходя из результатов актуарных расчетов. Должны повыситься требования к продолжительности страхового стажа, при исчислении пенсий учитываться стаж, демографическая и макроэкономическая ситуация. Необходимо изменить механизм индексации расчетного пенсионного капитала, исходя из актуарной обеспеченности. Отдельный блок составляют мероприятия по совершенствованию накопительного компонента пенсионной системы. Первоочередной задачей, требующей тщательной актуарной экспертизы, является вывод досрочных (льготных) пенсий из распределительной системы. Регулирование выплаты пенсий работающим пенсионерам, стимулирование продолжения трудовой деятельности после достижения общеустановленного пенсионного возраста и его повышение, исходя из демографических параметров, принятых в ОЭСР, также являются условиями достижения актуарной сбалансированности и финансовой устойчивости пенсионной системы.

Участники форума выразили готовность к конструктивному диалогу со всеми заинтересованными сторонами для выработки консолидированной позиции в отношении перспектив развития пенсионной системы в Российской Федерации.

ФОРМИРОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ БАЗ ДАННЫХ И ЗНАЧЕНИЕ ДОСТОВЕРНОЙ СТРАХОВОЙ СТАТИСТИКИ

Елена Кочович, *доктор экономических наук, профессор, заместитель председателя Совета директоров «IAAC Balkan» DOO Beograd, профессор экономического факультета Белградского университета*
Мария Йовович, *магистр, экономический факультет Белградского университета*

Наличие адекватных баз статистических данных является необходимым условием обеспечения точности расчета страховых тарифов. На основе имеющихся данных строятся актуарные предположения, используемые для сегментации и определения уровня страхового риска. Чем продолжительнее временные ряды страховой статистики, тем более достоверной окажется картина рисков, принимаемые компанией на страхование.

Наличие таблиц смертности облегчает задачу тарификации в страховании жизни. Для расчета тарифов в страховании ином, чем страхование жизни, необходима статистика тяжести и частоты риска, т.е. размера и количества понесенных убытков. При этом опыт отдельной страховой компании является недостаточным источником необходимой информации. Объединение данных о рисках и убытках всех участников рынка общего страхования значительно укрепляет «исходные позиции» при расчете страховых премий.

Цель этой статьи – обосновать роль используемой статистики в тарификации и в анализе текущей ситуации и перспектив развития страхования иного, чем страхование жизни. После обсуждения общих подходов к формированию страховой статистики и ее значения мы рассмотрим основные принципы, которые должны быть соблюдены для обеспечения ее высокого качества. В дальнейшем будут представлены основные типы страховой статистики и их взаимосвязь. Особое внимание будет уделено организации статистической системы страхового сектора в Сербии, возможных путей ее улучшения и развития. Теоретические рассуждения о важности страховой статистики подкреплены примерами из практики страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств.

Общие подходы к формированию страховой статистики и ее роль в работе страхового сектора

Страхование представляет собой совокупную ответственность за последствия реализации риска у отдельных представителей группы людей, подверженных одному и тому же риску. При этом невозможно предсказать, какие именно члены рисковой группы понесут убытки, каков будет их размер и в какой именно период времени они произойдут. Существование страхования невозможно без соответствующих математических, статистических или актуарных инструментов. При этом полноценная эмпирическая основа – ключевое условие для осуществления качественных актуарных расчетов.

Технические аспекты организации страхования предполагают выполнение ряда предположений в терминах дисперсии, гомогенности риска и частоты страховых случаев. Для того чтобы обеспечить точность актуарных расчетов, риски должны быть сгруппированы по характеру, объекту, уровню и продолжительности, что обеспечивает однородность рисков, необходимую для справедливого распределения убытков. Кроме того, использование законов математики и статистики в исследовании и прогнозировании риска невозможно без его повторяемости.

Объединение статистической информации отдельных страховых компаний и создание баз данных на уровне страховой отрасли началось в Западной Европе еще во второй половине XIX века. Например, таблицы смертности, построенные на данных 17 страховых компаний, были построены в Великобритании еще в 1843 году. Первая организация, специализирующаяся на построении таблиц смертности на основании собранной страховой статистики (Continuous Mortality Investigation Bureau – Бюро постоянного анализа смертности) начала работать в 1920-е годы [1]. Вслед за страхованием жизни идея создания общих баз данных всех страховых компаний была реализована в различных видах страхования иного, чем страхование жизни.

Статистика страхового рынка представляет собой организованный набор данных об условиях страхования, застрахованных и реализованных рисках, собранных со всех компаний страхового сектора, объединенных, обработанных и пред-

ставленных на национальном уровне. Важность сбора статистики страхового рынка определяется взаимными интересами страхователей и страховщиков. Если в прогнозировании риска страховая компания будет основываться только на своей информации, это приведет к существованию значительных различий в условиях страхования на страховом рынке. Ассиметрия информации, вытекающие из нее антиселекция и проблема морального риска негативно скажутся на положении страхователя как потребителя страховых услуг [2]. В то же время такая ситуация может угрожать платежеспособности страховщика в долгосрочной перспективе или его конкурентоспособности на рынке в зависимости от того, в какую сторону будут отклоняться тарифы конкретной страховой компании от средних по рынку.

В современном понимании процесс создания устойчивого страхового рынка немыслим без формирования единой национальной системы страховой статистики. Естественно, преимущества использования единой базы данных возможно только в том случае, если она основана на надежной, точной, своевременной, релевантной и сравнимой информации.

Значительный накопленный опыт отдельных страховых компаний, а также необходимость обеспечения надежной статистической базы для развития долгосрочных видов страхования, находящихся на ранних стадиях эволюции, способствовали пересмотру и развитию системы статистики страхового рынка в Сербии. Помимо потребности в соответствующей информационной и организационной поддержке, существует необходимость детальной проработки содержания и методологии сбора статистической информации в соответствии с целями и задачами участников страхового рынка. Логическим следствием такого подхода является создание принципиально новой системы статистических показателей страховой деятельности, которые будут отражать характеристики субъектов страхования, риск, которому они подвергаются, их связи и взаимозависимости.

Системы сбора, анализа и распространения статистических данных должны строиться на основе сотрудничества и диалога между страховщиками, надзорными органами, объединениями страховщиков, национальными статистическими службами и соответствующими министерствами. Качественная статистическая система страхового рынка должна отвечать определенным требованиям. Тип, структура и форма предоставления данных должны быть определены, исходя из потребностей страховых компаний. В то же время компании должны иметь свободу выбора в построении архитектуры информационной системы. С другой стороны, форма представления данных и информации, полученной в результате их обработки, должна быть единой для обеспечения ее сопоставимости. Уполномоченный орган исполнительной власти, играющий решающую роль в обеспечении этих принципов, реализует свои функции через издание соответствующих нормативных актов.

При формировании системы страховой статистики необходимо принять во внимание соотношение между полезностью информации и затратами на ее сбор и обработку. Сосредоточение внимания на наиболее значимых видах страхования является ключевым инструментом для повышения эффективности всей системы. Особое внимание должно быть уделено традиционно наиболее распространенным видам страхования, а также наиболее перспективным видам (тем, по которым на основе опыта других стран можно ожидать существенного роста и развития).

Принцип сохранения анонимности данных, как основной принцип рыночной экономики, должен быть соблюден для предотвращения возможных злоупотреблений и нейтрализации их воздействия на существующий уровень конкуренции на рынке. Каждая компания обязана внести свой вклад в развитие системы страховой статистики, своевременно предоставляя установленные данные. Таким образом, можно избежать «проблемы слепых пассажиров», т.е. возможности использования имеющихся баз данных компаниями, которые не участвуют в ее формировании. В то же время, необходимо точное определение поставщика данных для устранения ненужного дублирования и соответствующих затрат на сбор и обработку информации [1].

Типы страховой статистики

Учитывая важность статистической базы в процессе тарификации, страховую статистику можно разделить на статистику деятельности страховой компании (бизнес-статистику) и статистику, характеризующую страховой риск. Бизнес-статистика – базовая информация об операциях страховой компании представляется на месячной, квартальной и годовой основе.

Краткосрочные (месячные и квартальные) данные могут служить индикаторами потенциальных проблем в финансовом состоянии страховщика и основой для принятия соответствующих мер по корректировке ситуации. Статистика деятельности страховой компании объединяет информацию об объемах премии, количестве заключенных договоров, заявленных убытков, размере оплаченных убытков и резервов убытков.

Ежегодные данные, т.е. данные, содержащиеся в основной финансовой отчетности, являются важными для сравнения операционных показателей данной компании по отношению к средним показателям по рынку, к показателям референтных участников рынка и прошлого опыта самой компании. Надежность страховой статистики предполагает следование международным стандартам бухгалтерского учета и финансовой отчетности.

Статистика страхового риска включает в себя данные о структуре страхового портфеля, нетто-премиях по различным видам страхования и видам риска, а также данные об убытках (количество, сумма оплаченных убытков, размер резерва). Статистические показатели, рассчитанные на основе этих данных, имеют гораздо большее практическое значение. Рассмотрим некоторые из них.

$$ЧСС = КС / ОКЗО,$$

где ЧСС – частота страхового случая;
КС – количество страховых случаев;
ОКЗО – общее количество застрахованных объектов.

$$СРУб = ОПУ / КУ,$$

где СРУб – средний размер убытков;
ОПУ – общие понесенные убытки;
КУ – количество убытков.

$$П = ЧСС \times СРУб,$$

где П – премия;
ЧСС – частота страхового случая;
СРУб – средний размер убытков.

Бизнес-статистика используется для расчета показателей деятельности страховых компаний, т. е. их платежеспособности, ликвидности и прибыльности. Особенно важными показателями в этом отношении являются следующие.

$$КУб = ПУ / ЗП,$$

где КУб – коэффициент убыточности;
ПУ – понесенные убытки;
ЗП –заработанная премия.

Понесенные убытки равны сумме оплаченных убытков, резервов убытков, относящихся к определенному периоду времени, и расходов на урегулирование убытков, а заработанная премия – это

часть собранной страховой компанией премии, относящаяся к истекшей за данный период части действия полисов.

$$КР = ОРОС / ЗП,$$

где КР – коэффициент расходов;
ОРОС – оперативные расходы на осуществление страхования;
ЗП –заработанная премия.

$$ККУ = КУ / КР,$$

где ККУ – комбинированный коэффициент убыточности;
КУб – коэффициент убыточности;
КР – коэффициент расходов.

В отличие от статистики деятельности страховой компании, которая отражает эффективность всего бизнеса страховщика, статистика страхового риска сосредоточена исключительно на рисковой составляющей как основы страховой деятельности. Кроме того, бизнес-статистика оказывает помощь в составлении статистики страхового риска, при этом последняя имеет существенно большое значение при расчете страховых тарифов [2].

Страховая статистика (как бизнес-статистика, так и статистика страхового риска) может формироваться на различных уровнях: в рамках отдельной страховой компании или всего страхового рынка в целом. В зависимости от типа страхования, которым занимается компания, база данных рисков, принятых на страхование и реализованных, составляется на систематической основе. Такие базы данных являются основой для формирования системы тарификации данной компании.

С другой стороны, статистика страхового рынка играет роль корректирующего фактора, нейтрализующего отклонения от средних значений и обеспечивающего конкурентоспособность компании. По аналогии с законом больших чисел увеличение объема данных о прошлом опыте позволяет компаниям достичь более точного прогнозирования будущих страховых случаев и, следовательно, составить более точный прогноз будущих обязательств и необходимых средств для их покрытия.

Организация сбора данных в страховом секторе Сербии

Основными участниками системы сбора данных для страхового сектора являются Национальный банк Сербии, Сербская ассоциация страховщиков, страховые компании, Республиканская статистическая служба и Министерство внутренних дел Сербии. Их взаимоотношения в процессе представлены на рис. 1 [3].

Как видно из рисунка, центральную роль в формировании общей системы страховой статистики играет Ассоциация страховщиков Сербии. Необходимая информация для формирования базы данных должна быть собрана не только со страховых компаний, но и от надзорных органов и соответствующих министерств и передана на обработку в Национальное статистическое бюро. Кроме того, ассоциация должна играть ключевую роль в распространении полученных результатов среди других участников. Ведущая роль Ассоциации в формировании и поддержании системы страховой статистики является неотъемлемой частью ее деятельности по обеспечению стабильности и развития страхового сектора в стране.

Тип, форма и время предоставления данных регулируется Законом о страховании и соответствующими решениями Национального банка Сербии. Представление данных осуществляется на ежемесячной, квартальной и годовой основе. Годовая статистика содержит данные о размерах премий по типам страхования (брутто-премий, незаработанных брутто-премий, технических премий, технических незаработанных премий), данные об убытках по типам страхования (количество понесенных убытков, количество и размер урегулированных убытков, количество и размер убытков, по которым сформированы резервы, количество отклоненных и прекращенных убытков), данные о стоимости урегулирования убытков и данные, относящиеся к страхованию жизни [4]. Страховые компании обязаны предоставлять эти данные не позднее 31 марта следующего года.

Ежеквартальная статистическая отчетность в отношении упомянутых выше показателей еще более значима. Так, например, необходимо предоставлять более подробную информацию о структуре премий, а также дополнительные данные в отношении технических резервов, маржи платежеспособности, резервов гарантий, ликвидности и других данных о деятельности компании.

На ежемесячной основе компании должны предоставлять данные об обязательном страховании ответственности владельцев автотранспортных средств. Информация включает данные о количестве заявленных убытков, урегулированных убытков, произошедших, но не урегулированных убытков, оплаченных убытков, о количестве заключенных договоров страхования и объеме страховых премий с 1 января текущего года до последнего дня отчетного месяца [5].

Принимая во внимание доминирующую долю этого вида страхования на сербском страховом рынке, предоставление данной информации на ежемесячной основе вполне оправдано. Однако было бы желательно, чтобы и в других видах страхования информация предоставлялась на ежемесячной основе для обеспечения более реалистичной оценки риска, что способствовало бы развитию и этих видов страхования.

Несмотря на то, что страховые компании используют различные информационные системы, данные в Национальный банк Сербии они обязаны предоставлять в установленном формате XML по единой страховой телекоммуникационной системе или по электронной почте. Доступ к серверу информационной технологии FTP в Центральном отделе приема Национального банка Сербии осуществляется через соответствующий код (пароль) и

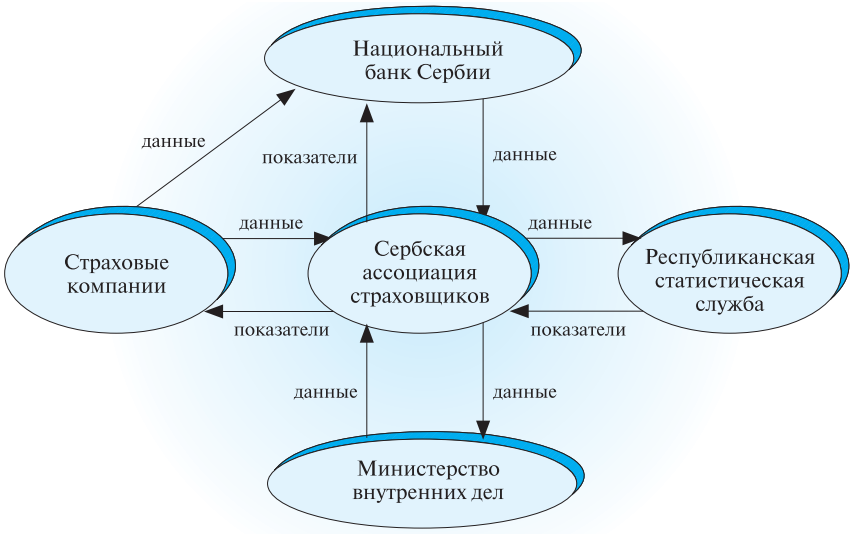


Рис.1. Организация сбора данных страховой статистики

логин (имя пользователя). Сервер отдела получает и контролирует полученные данные и отсылает обратные сообщения о завершении получения информации. Все собранные данные направляются в центральную базу данных. На основе этих первичных данных в Департаменте страхового надзора формируется аналитическая база данных (хранилище данных). Эта база является основой для подготовки и представления докладов для руководства банка. Кроме того, они используются для подготовки периодических докладов Национального банка.

Существующая система передачи статистических данных в Национальный банк Сербии на основе принципов кодификации и стандартизации с технической точки зрения соответствует современным требованиям функционирования страхового рынка. Установленный общий формат данных обеспечивает их взаимную сопоставимость, возможность использования информации другими участниками, а также возможность последующего внесения изменений и дополнений без дополнительных затрат. Кроме того, осуществление сбора, анализа и контроля данных в одном месте способствует единству страхового рынка и страховой статистики и дополнительной рационализации расходов.

Пример влияния данных о страховом риске на расчет тарифов

Наиболее важным фактором, который определяет размер страховой премии, является уровень риска, зависящий в свою очередь от тяжести и частоты убытков. Тяжесть убытка характеризует уровень повреждения застрахованного объекта. Частоту убытков можно рассматривать как число повторений осуществления страховых событий в определенный период времени. Для того чтобы наиболее реально оценить риск, который они принимают на страхование, компании должны наблюдать и документировать эти переменные. Временные ряды данных, основанные на информации не только одной компании, но и всех участников рынка, являются основой для адекватного расчета страховых тарифов.

Использование исторических данных может быть проиллюстрировано на примере страхования гражданской ответственности автовладельцев. В табл. 1 приведены данные о тяжести и частоте убытков по репрезентативной выборке [6]. Выборка относится к 1998–2007 годам и включает 10200 наблюдений. Значения тяжести потерь X разбиты на интервалы.

Таблица 1. **Тяжесть и частота убытков в страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств за 1998–2007 годы**

X	f_i	$f_i / \Sigma f_i$	$F(x)$
0	1,309	0,1283	0,1283
0–200	13	0,0013	0,1296
200–400	241	0,0236	0,1532
400–600	1,130	0,1108	0,2640
600–800	1,197	0,1173	0,3813
800–1000	848	0,0831	0,4644
1000–1200	889	0,0872	0,5516
1200–1400	973	0,0954	0,6470
1400–1600	663	0,0650	0,7120
1600–1800	611	0,0599	0,7719
1800–2000	571	0,0560	0,8279
2000–2200	423	0,0415	0,8694
2200–2400	321	0,0315	0,9009
2400–2600	279	0,0273	0,9282
2600–2800	218	0,0214	0,9496
2800–3000	150	0,0147	0,9643
3000–3200	121	0,0118	0,9761
3200–3400	75	0,0073	0,9834
3400–3600	52	0,0051	0,9885
3600–3800	37	0,0036	0,9921
3800–4000	28	0,0027	0,9948
4000–4200	16	0,0015	0,9963
4200–4400	19	0,0018	0,9981
4400–4600	9	0,0008	0,9989
4600–4800	4	0,0004	0,9993
4800–5000	0	0	0,9993
5000–5200	2	0,0002	0,9995
5200–5400	0	0	0,9995
5400–5600	0	0	0,9995
5600–5800	1	0,0001	0,9996
Σ	10200	1	–

Абсолютная частота – частота страховых случаев для данного интервала. Относительная частота определяется как отношение абсолютной частоты к общему числу наблюдений.

$$\text{Относительная частота} = \frac{f_i}{\sum f_i}.$$

Графическое представление данных об абсолютной частоте страховых случаев (табл. 1) представлена на гистограмме частоты (рис. 2) Из рисунка видно, что до определенного предела тяжесть убытка имеет прямую корреляцию с частотой страхового случая, а затем корреляция приобретает обратный характер. Поскольку темпы роста размера убытка выше, чем темпы его снижения, переход от прямой к обратной зависимости между тяжестью и частотой убытка происходит на достаточно низком уровне тяжести ущерба.

Функция распределения тяжести убытка как непрерывной случайной величины может быть представлена как:

$$F(x) = P(X \le x),\ x \ge 0;$$

$$F(x) = \int_0^x f(t)\ \mathrm{d}t,\ x \ge 0.$$

Вогнутая форма части графика функции распределения (рис. 3) соответствует накоплению больших и растущих вероятностей, а выпуклая форма – накоплению уменьшающихся и небольших вероятностей (относительных частот). Точка «перелома» подтверждает, что переход от положительной к отрицательной корреляции происходит на невысоком уровне тяжести убытка (от 400 до 800 единиц).

Можно сделать вывод, что функция плотности, аппроксимированная на базе гистограммы частоты, положительно ассиметрична (ассиметрична справа), что подтверждается результатами тестирования имеющихся данных на нормальность распределения с использованием пакета

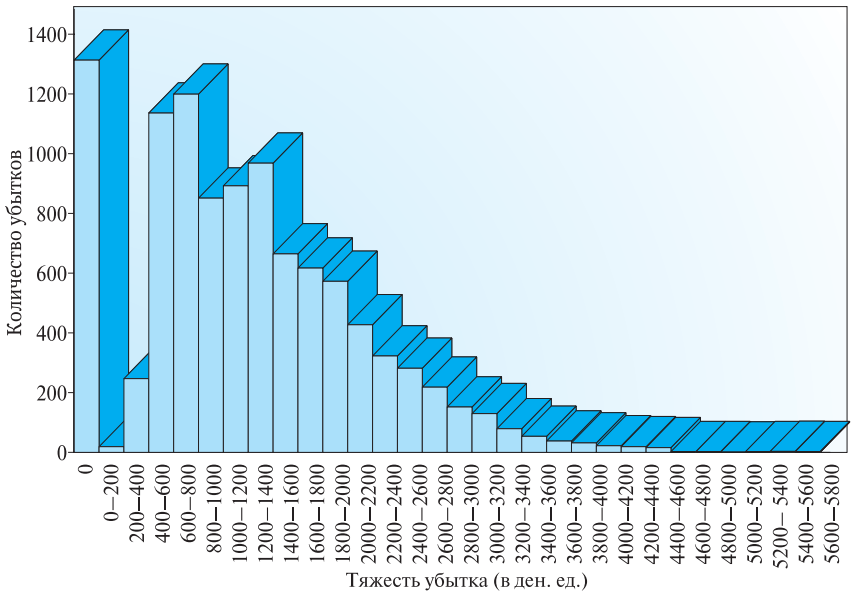


Рис. 2. Гистограмма распределения частоты и тяжести убытка

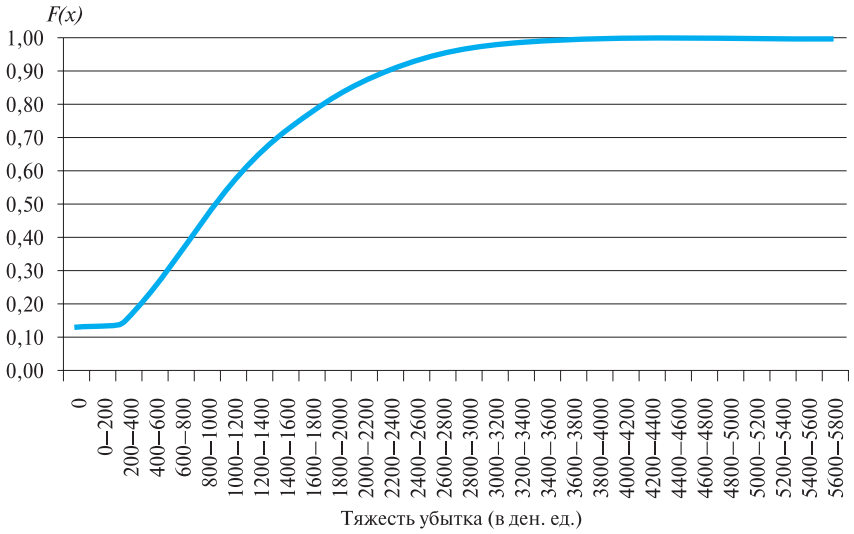


Рис. 3. Функция распределения вероятности страхового случая в зависимости от тяжести убытков

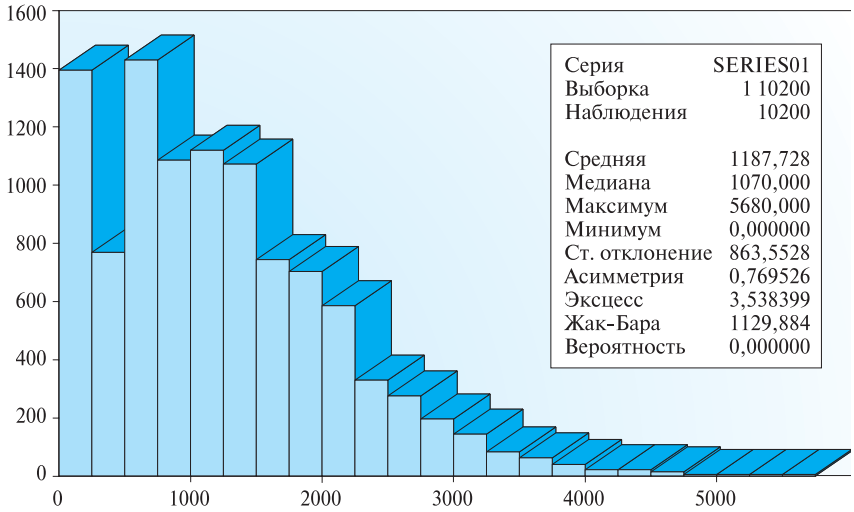


Рис. 4. Результаты теста Жака-Бера на нормальность распределения

программного обеспечения EViews. Тестирование проверяет нулевую гипотезу нормальности распределения серии наблюдений в сравнении с альтернативными гипотезами, в соответствии с которыми коэффициенты ассиметрии и эксцесса наблюдаемого распределения существенно отличаются от нормального. В результате применения теста значение статистики теста Жака-Бера получается очень высоким – 1129,884 (рис. 4). Соответствующее значение p-value, как нижнего уровня значимости, при котором мы можем отклонить нулевую гипотезу, близко к нулю. Таким образом, нулевая гипотеза нормальности распределения не может быть принята даже при уровне значимости 0,01.

В сравнении с симметричным распределением положительное ассиметричное распределение характеризуется высокой вероятностью небольших убытков и небольшой вероятностью значительных убытков. Соответственно неверное исходное предположение о симметричном распределении размеров убытков приведет к недооценке вероятности небольших и переоценке вероятности значительных убытков. Это поставит под сомнение адекватность оценки риска и размеров страхового тарифа. Проблема окажется еще более серьезной, если принять во внимание доминирующую долю страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств в общем портфеле страхового сектора в Сербии.

Приведенный выше анализ показывает, что при тарификации необходимо принимать во внимание не только характеристики застрахованного транспортного средства и его владельца (на чем базируется существующее на сегодняшний день разбиение на тарифные группы), но и исторические данные о частоте и тяжести убытков и их характеристики. Актуарная обработка статистических данных о застрахованных объектах и понесенных убытках должна играть ключевую роль в идентификации, анализе и оценке риска в страховании ином, чем страхование жизни [7]. Статистические данные, агрегированные на национальном уровне и предоставленные участникам страхового рынка, имеют важное значение в этом процессе.

Выводы

Страховые премии будут достаточными для полной компенсации потерь при реализации риска, получения ожидаемой прибыли и обеспечения конкурентоспособности страховщиков на рынке только в том случае, если их расчет базируется на широкой и достоверной информаци-

онной базе. Собственный опыт отдельной страховой компании является необходимым, но недостаточным базисом для измерения риска и расчета тарифа. Адекватный актуарный подход предполагает использование статистики страхового рынка, которая формируется за счет агрегирования статистических данных о тяжести и частоте убытков, предоставленных всеми участниками страхового сектора.

В процессе тарификации в страховании ином, чем страхование жизни, необходимо принимать во внимание не только характеристики объекта страхования, но и эмпирические связи между тяжестью и частотой понесенных убытков. Это позволит внести дополнительный вклад в точность оценки риска и расчет адекватных, недискриминационных и обоснованных страховых премий.

Унификация, стандартизация и наличие единого центра сбора и обработки статистических данных страхового рынка Сербии находятся в соответствии с современными потребностями страховых компаний. Несмотря на то, что информационная система отвечает высоким стандартам качества, существует еще широкое поле деятельности с точки зрения улучшения контента. Технические рамки являются необходимым, но недостаточным условием для формирования основы нормального функционирования страхового рынка. Важную роль в формировании и поддержании общей статистической базы страхового сектора как основы для корректного и адекватного расчета страховых премий должна играть Сербская актуарная ассоциация как наиболее компетентный в данной сфере институт.

Литература

1. Баскаков В.Н., Шуплякова А.Ю. Страховая статистика: состояние и перспективы // Надежность и контроль качества. 1999. №1. С. 64–70.

2. Kočović, J., Jovović, M., Džaković, I. The way of forming the reliable insurance statistics // VII International Symposium on Insurance-Insurance and the Global Financial Crisis, Zlatibor, 2009. pp. 199–212.

3. Bartenwerfer J. Statistics in motor insurance // Seminars: Pricing in general insurance, European Actuarial Academy, St. Petersburg.

4. Instructions for preparation and electronic submission of insurance companies data to the National Bank of Serbia, National Bank of Serbia, Belgrade, 2009.

5. The decision on the contents of data that insurance companies submit to the National Bank of Serbia and the manner and terms of delivery of such data, Službeni glasnik RS, br. 15/2007.

6. Кочович Е. Иностранный опыт организации сбора и обработки статистических данных для расчета тарифов // Материалы Международной конференции «Обязательное страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Российской Федерации: тарификация и регулирование». М., 2008.

7. Pednault E., Rosen B., Chidanand A. Handling Imbalanced Data Sets in Insurance Risk Modeling, Technical Report RC-21731, IBM T.J. Watson Research Center, New York, 2000.

ИНТЕРВАЛЬНЫЕ ОЦЕНКИ РЕЗЕРВА УБЫТКОВ В СТРАХОВАНИИ ИНОМ, ЧЕМ СТРАХОВАНИЕ ЖИЗНИ

Елена Дмитревская, *старший актуарий ОСАО «Ингосстрах»*

Введение

Резервирование является одной из основных функций актуария в страховой компании. Расчет обязательств страховщика необходим для адекватной оценки его финансового положения, поэтому основные формы отчетности включают в себя показатели страховых резервов. Конечными пользователями подобного рода отчетности могут быть как внешние органы (надзор), так и внутренние структуры (менеджмент компании).

Отдельной задачей является оценка резерва убытков – неисполненных обязательств страховщика по осуществлению страховых выплат по убыткам, произошедших в отчетном или предшествующих отчетному периодах. Существует несколько широко известных методов оценки резерва убытков: метод цепной лестницы (Chain ledder method или CLM), метод Борнхуэттера – Фергюсона (Bornhuetter-Ferguson), его модификация, называемая методом Бенктандера (Benktander) и т.д. Общим среди этих методов является то, что все они являются «точечными», т.е. результатом их применения является число. Однако понятно, что этот результат – всего лишь прогноз величины будущих выплат, и как любой прогноз, он может быть сделан с той или иной степенью точности.

Интервальные (или как еще говорят, вероятностные) методы оценки резерва убытков предназначены для того, чтобы оценить не только саму величину резерва, но и указать точность этого прогноза, т.е. вычислить доверительный интервал – промежуток, в который резерв убытков попадет с заданной вероятностью.

Целью данной работы является краткий обзор и иллюстрация результатов применения двух наиболее распространенных методов интервальных оценок резерва: метод, предложенный Томасом Маком в работе «Measuring the Variability of Chain Ladder Reserve Estimates», а также метод, известный как «бутстрап» (bootstrap). Полное описание методов в том виде, в котором они были реализованы, можно найти в [1] и [2].

Исходные данные

В качестве исходных данных в обоих методах используется треугольник развития оплаченных убытков. Для практической реализации была взята модельная статистика выплат по портфелю договоров страхования автотранспорта, характерная для данного вида. Отдельно был рассмотрен вариант страхования рисков ответственности (ОСАГО), отдельно – вариант страхования рисков «ущерб» и «угон» (КАСКО). Для удобства данные были нормированы в условные единицы. Используемые данные приведены в табл. 1, 2 на стр. 28.

Метод Т. Мака

Метод работает в предположении, что для оценки резерва убытков к имеющемуся треугольнику развития применим метод цепной лестницы. Иными словами, предполагается, что фактический треугольник является некоторым случайным возмущением «правильного» треугольника развития, все столбцы которого пропорциональны друг другу. Коэффициенты пропорциональности в соответствии со сложившейся терминологией, называются факторами развития. В своей работе Мак предлагает три способа выбора факторов развития:

– средневзвешенный по всем периодам (классический метод CLM);

– среднеарифметический;

– среднеквадратичный.

Также допускается при расчете средних использовать произвольные веса, чтобы снизить влияние отдельных всплесков в индивидуальных факторах развития (или вовсе исключить их).

Для каждого из способов выбора факторов развития (в т.ч. и с весами) Мак в явном виде выводит формулу оценки дисперсии (среднеквадратичного отклонения) для величины резерва убытков, полученной с помощью CLM. Математическим ожиданием резерва убытков будет являться резерв, вычисленный по методу CLM.

Таблица 1

Страхование ОСАГО

Квартал наступления убытков	Квартал развития убытков														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	19	43	6	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	76	92	15	5	3	2	1	2	1	0	1	1	0	0	
3	238	221	30	15	10	6	4	0	2	1	2	2	1		
4	236	227	34	18	9	7	3	2	3	2	2	2			
5	309	324	45	24	11	11	5	4	3	2	2				
6	393	326	67	26	15	8	4	5	4	3					
7	345	325	40	26	11	7	8	4	2						
8	337	296	52	20	13	10	6	2							
9	397	388	61	35	20	11	9								
10	424	398	80	39	24	14									
11	390	377	62	37	19										
12	326	375	64	29											
13	409	453	71												
14	469	458													
15	388														

Таблица 2

Страхование КАСКО

Квартал наступления убытков	Квартал развития убытков																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	165	351	84	25	9	5	5	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0
2	175	420	114	29	11	11	6	1	0	1	0	1	0	0	0	0	
3	256	596	119	51	30	7	3	2	2	0	0	0	1	0	0		
4	293	648	207	59	21	4	6	6	2	4	0	1	0	0			
5	325	701	173	57	15	11	5	4	2	1	1	1	0				
6	355	816	246	37	26	12	4	1	3	1	0	2					
7	444	1082	211	69	26	10	5	5	2	3	1						
8	638	1149	301	88	33	12	12	3	5	3							
9	559	1262	396	100	23	23	9	6	5								
10	590	1348	376	65	36	18	20	4									
11	687	1689	347	115	61	29	15										
12	855	1582	537	165	76	44											
13	735	1700	539	147	52												
14	665	1799	645	130													
15	709	2086	671														
16	783	2020															
17	705																

Сам по себе метод Мака не дает никакой информации о функции распределения резерва убытков, оцениваются только параметры данного распределения. В качестве рекомендаций предлагается считать, что резерв убытков имеет нормальное или логнормальное распределение. Логнормальное более предпочтительно, т.к. по определению не может принимать отрицательных значений (как и резерв убытков).

Метод bootstrap

В основе метода лежат две идеи. Первая состоит в том, что имея один фактический треугольник развития, мы можем путем определенного рода симуляций создать достаточно много «схожих» с ним треугольников. «Схожесть» в том смысле, что все эти треугольники являются случайными (и равновероятными) возмущениями одного и того же «правильного» треугольника. Таким образом, если в начале у нас был только один треугольник («как оно случилось на самом деле»), то после проведения симуляций мы сможем получить несколько тысяч «схожих» треугольников, причем про каждый из них можно будет сказать, что «так тоже могло бы быть». Метод явным образом описывает, как устроены упомянутые симуляции, а также предлагает несколько модификаций процесса.

Вторая идея метода заключается в том, что истинное распределение случайной величины можно хорошо приблизить к эмпирическим, если число наблюдений достаточно велико. В нашем случае под случайной величиной понимается резерв убытков. Имея несколько тысяч «схожих» треугольников, мы можем сделать несколько тысяч точечных оценок резерва убытков (это и будут наши «наблюдения»), а потом, используя эмпирическую функцию распределения, вычислить все интересующие нас параметры. В частности, точечной оценкой величины резерва убытков будет являться выборочное среднее.

Сравнение результатов

На рис. 1, 2 представлена эмпирическая плотность распределения резерва убытков, полученная на 10 тыс. симуляциях по методу bootstrap для страхования КАСКО и ОСАГО. Для наглядности на эмпирическую плотность наложены графики нормального и логнормального распределений с математическим ожиданием и дисперсией, равными выборочным средним (т.е. с теми же, которые дает bootstrap). Одновременно на диаграмме приведены графики нормального и логнормального распределения с параметрами, полученными по методу Мака.

Для ОСАГО эмпирическая плотность распределения по методу bootstrap визуально хорошо соответствует как нормальному, так и логнормальному рас-

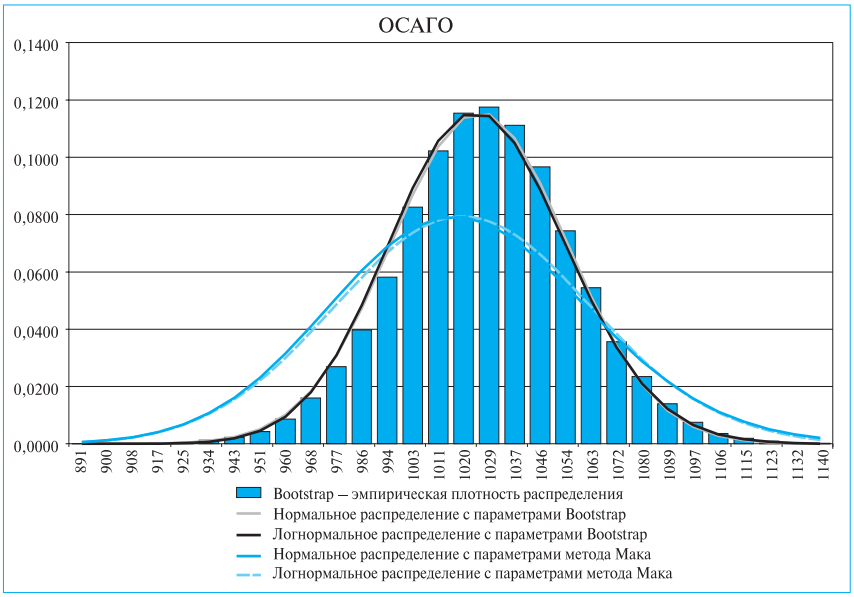


Рис. 1. Эмпирическая плотность распределения резерва убытков, полученная на 10 тыс. симуляциях, для страхования ОСАГО

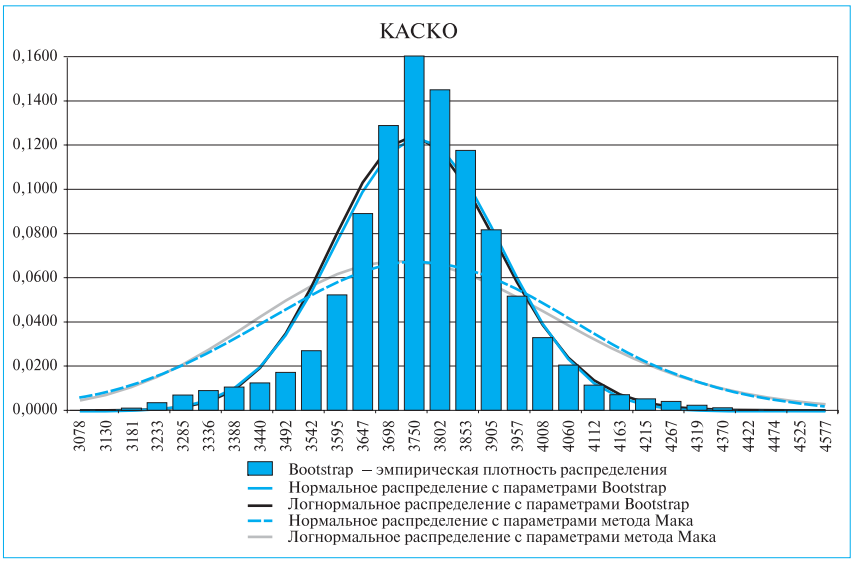


Рис. 2. Эмпирическая плотность распределения резерва убытков, полученная на 10 тыс. симуляциях, для страхования КАСКО

Таблица 3

	Резерв убытков	*Дисперсия резерва*	*Стандартная ошибка*, %*	*Верхняя граница интервала (97,5 %)*	*Нижняя граница интервала (2,5 %)*
ОСАГО – bootstrap	1025	880	3	1089	964
Нормальное распределение с параметрами метода Мака	1020	1878	4	1105	935
Логнормальное распределение с параметрами метода Мака	1020	1878	4	1107	937
КАСКО – bootstrap	3758	27608	4	4267	3517
Нормальное распределение с параметрами метода Мака	3760	94395	8	4363	3158
Логнормальное распределение с параметрами метода Мака	3760	94395	8	4398	3194

* Под стандартной ошибкой здесь понимается отношение резерва убытков к корню дисперсии, %.

пределениям. Однако на гистограмме заметно, что эмпирическая плотность оказывается несимметричной – она «смещена» вправо. Статистически это проверяется критерием χ^2 Пирсона: гипотеза о нормальном распределении (с математическим ожиданием и дисперсией, равными выборочным величинам) отклоняется на уровне значимости 0,01 (при прежнем объеме выборки – 10 тыс. симуляций). Зато гипотеза о логнормальном распределении на том же уровне значимости признается не противоречащей исходным данным.

Для КАСКО визуально эмпирическая плотность распределения сильно отклоняется от плотности нормального и логнормального распределений с теми же средним и дисперсией, поэтому в проверке данных статистических гипотез необходимости нет.

В обоих случаях метод Мака дает оценку дисперсии выше, чем bootstrap. На диаграммах это выражается в том, что плотность нормального (или логнормального) распределения с параметрами, полученными по методу Мака, оказывается заметно более «растянутой» по горизонтали. Данный эффект можно немного сгладить, если использовать веса при расчете средневзвешенных факторов развития, уменьшая влияние случайных «выбросов» в исходных данных, однако полностью избавиться от него не удается. Оценки выборочного среднего и дисперсии по методу bootstrap и методу Мака представлены в табл. 3.

Наконец, интервальные оценки резерва убытков для уровня достоверности 95 % также представлены в табл. 3 не уверена, что представлены. Для обоих видов страхования оказывается справедливым, что на имеющихся исходных данных нет никакой разницы в том, использовать ли для расчета доверительного интервала нормальное или же логнормальным распределение, результаты оказываются практически идентичными.

Литература

1. Mack, Thomas. Measuring the Variability of Chain Ladder Reserve Estimates. Casualty Actuarial Society 1994: Spring, Vol 1. 101–182 // http://www.casact.org/pubs/forum/94spforum/94spf101.pdf.

2. Julian A Lowe. A practical guide to measuring reserve variability using: bootstrapping, operational time and a distribution-free approach. General Insurance Convention 1994 // http://www.actuaries.org.uk/research-and-resources/documents/practical-guide-measuring-reserve-variability-using-bootstrapping-o.

ФОРМИРОВАНИЕ СТРАХОВЫХ МЕХАНИЗМОВ КОМПЕНСАЦИИ УЩЕРБА ОТ КАТАСТРОФИЧЕСКИХ РИСКОВ

Ирина Форд, *главный андеррайтер, перестраховочное общество «Находка Ре»*
Игорь Бардин, *аспирант кафедры управления рисками и страхования, экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова младший научный сотрудник отдела геориска ОАО «ПНИИИС»*

В России основным органом защиты населения от чрезвычайных ситуаций является МЧС, а финансирование последствий катастроф производится из бюджетов разного уровня. Однако после лесных пожаров прошедшего лета Президент России Д.А. Медведев поручил правительству разработать меры обязательного страхования недвижимости от пожаров.

В случае введения обязательного страхования в первую очередь возникнет необходимость модернизации законодательства и разработки адекватных тарифов и страховых сумм. В статье рассматривается актуальность и необходимость страхования от катастрофических рисков, приводится анализ природных катастроф на примере крупных землетрясений, а также международный обзор разных схем участия государства и страховых компаний в финансировании риска природных катастроф. Рассматривается роль государства в организации страховой защиты населения от катастрофических рисков и опыт страховых рынков отдельных стран в данной сфере. По результатам проведенного анализа сделаны конкретные предложения по организации страховой защиты от катастрофических рисков в Российской Федерации. Следующим этапом исследования должно стать актуарное оценивание катастрофических рисков и расчет тарифов по страхованию недвижимости от катастрофических рисков.

Анализ природных катастроф и актуальность разработки механизмов страхования от землетрясений

Анализ данных о природных катастрофах показывает рост их общего количества. Это увеличение с рядом глобальных процессов в социальной, природной и техногенной сферах. Рост численности населения и высокие темпы урбанизации привели к появлению нового типа угроз, ставших следствием воздействия человека на природную среду.

Природные катастрофы сопровождаются крупными материальными потерями. Наибольшие убытки мировой цивилизации нанесли тайфуны и штормы, наводнения и землетрясения. Убытки от природных катастроф в США достигают $50 млрд в год, в Китае – $19 млрд в год, что составляет 3–6% ВНП, в Японии – $23–25 млрд в год.

Так же как и для мирового сообщества, для России характерен рост числа природных катастроф, из-за которых страна несет огромные материальные потери. Так, по оценкам специалистов Российской академии наук и МЧС России, ежегодный суммарный потенциальный ущерб от природных и техногенных катастроф достигает 200 млрд руб.

По статистике, из всех уничтоженных летними пожарами домов только 15 % были застрахованы. Для сравнения: во Франции степень охвата жилых зданий в частном владении договорами страхования составляет почти 100 % (около 19,2 млн договоров). Всего в России, по экспертным оценкам, 60 млн домов и квартир и только 8 млн из них застрахованы.

Особенностью управления природными рисками является невозможность влияния на частоту стихийных бедствий, а также высокая неопределенность в оценке размеров и повторяемости природных катастроф. В связи с этим основной акцент должен быть сделан на снижение уязвимости населения и промышленных предприятий к последствиям природных катастроф и обеспечение финансовых гарантий возмещения ущерба.

Значительную угрозу для населения и объектов экономики страны представляют сейсмические опасности, т.к. более 25 % территории Российской Федерации с населением 20 млн человек может подвергаться землетрясениям силой 7 баллов и выше. На сейсмоопасных территориях находится большое количество важных для экономики России объектов и жилых зданий, которые имеют дефицит сейсмостойкости в 2–3 балла, что в случае сильного землетрясения может привести к серьезным разрушениям. В зонах землетрясений более 7 баллов (по шкале MSK-64) расположено около 8 % трасс газопроводов, размещенных в наиболее густонаселенных районах Российской Федерации (Южный федеральный округ).

28 мая 1995 года на Сахалине произошло землетрясение (магнитудой 7,5). Было повреждено 275,2 км магистрального нефтепровода и более 100 км промысловых трубопроводов. Произошло 109 порывов нефтепроводов и коллекторов нефтяных скважин. Объем разлитой нефти составил около 5 тыс. т, при этом произошло загрязнение территории на площади 40 га. Суммарные затраты на компенсацию ущерба и ликвидацию последствий Нефтегорского землетрясения составили 4227,46 млрд руб.

По оценкам американских специалистов, средний экономический ущерб от землетрясений в мире оценивается в $7 млрд в год. Сравнительная оценка потерь от землетрясений за последние десятилетия приведена в табл. 1.

За последние 10 лет индустрия страхования произвела выплаты рекордных сумм по застрахованным убыткам, причиненным природными процессами (землетрясения, ураганы и др.). Так, $12 млрд было выплачено после Нортриджского (Northridge, пригород Лос-Анджелеса) землетрясению 1994 года и $16 млрд после урагана Эндрью в 1992 году. Со времени землетрясений в Сан-Франциско в 1906 году, в Санта-Барбаре в 1925 году и в Лонг-Бич в 1933 году страховая индустрия не сталкивалась с возможностью стихийного бедствия, становящегося причиной предъявления сотен тысяч страховых требований и застрахованным ущербом на миллиарды долларов.

Согласно оценкам AIR Worldwide и Eqecat[1], землетрясение, разрушившее в Чили в феврале 2010 года 1,5 млн домов и погубившее более 700 человек, обойдется страховым компаниям в сумму $2–8 млрд. Это землетрясение может стать самым дорогим для страховщиков за последние 16 лет.

Как видно из рис. 1, по данным международной перестраховочной компании Swiss Re, в 2009 году совокупный ущерб от катастроф составил около $62 млрд. Из них застрахован был лишь ущерб на сумму около $26 млрд, из которых $22 млрд – природные катастрофы, а $4 млрд – техногенные. Всего в 2009 году произошло 133 природных и 155 техногенных катастроф. На рис. 2 пики природных катастроф приходятся на крупнейшие: ураган Эндрю, шторм Лотар, ураганы Иван, Катрина и Густав соответственно, Нортриджское землетрясение и последствия террористической атаки 11 сентября 2001 года в Нью-Йорке.

[1] AIR Worldwide и Eqecat – агентства, занимающиеся моделированием природных катастроф.

Таблица 1

Сравнительная оценка потерь от землетрясений за последние десятилетия (по данным перестраховочной компании Munich Re), млрд $ в ценах 1994 года

Период	*1960–1969*	*1970–1979*	*1980–1989*	*1986–1995*
Число событий	5	14	16	16
Экономические потери	11,5	43,5	69,5	177
Страховые выплаты	92	747	3500	18500

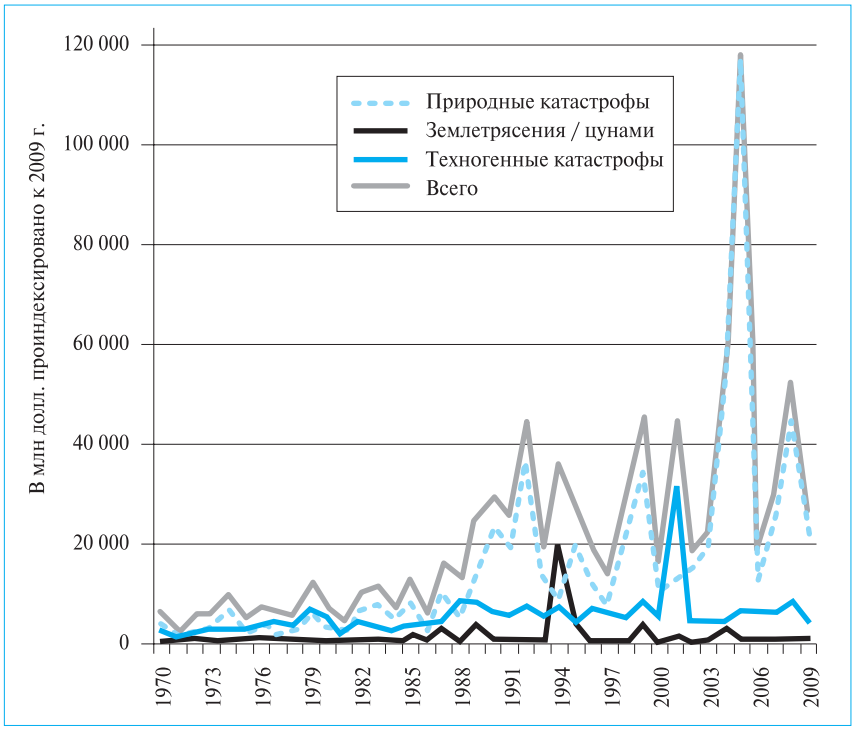


Рис. 1. Застрахованные катастрофические убытки 1970–2009 годов (по данным перестраховочной компании Swiss Re)

Финансирование последствий землетрясений

В тех странах, где охват населения страхованием низкий или страхование от природных катастроф, включая землетрясения, отсутствует, государство выступает основным гарантом компенсации ущерба. В РФ после ряда землетрясений в России и особенно после разрушительной сейсмической активности в мире в 2010 году (землетрясения на Гаити, в Чили, Мексике), а также в силу подверженности территории РФ различным природным опасностям, государство активизировало поиски новых путей финансирования этих катастрофических рисков. Научные работы в данном направлении велись в рамках Федеральной целевой программы по снижению рисков и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации в 2000–2010 годах. В настоящее время они ведутся также в рамках реализации Федеральной целевой программы по повышению устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах РФ на 2009–2013 годы.

Различают два основных типа финансирования ущерба, причиненного природными катастрофами: после события (post-disaster funding) и до события (pre-disaster funding).

Post-disaster funding. Финансирование восстановления разрушенных зданий, инфраструктуры и объектов экономики после катастрофы, как правило, осуществляется в основном только за счет государства. В странах, не обладающих достаточными финансовыми ресурсами, восстановление осуществляется также за счет привлечения кредитов Международного валютного фонда, Азиатского банка развития и других финансовых организаций, а также привлечения пожертвований. Этот способ имеет много неудобств и содержит много неизвестных: размер помощи непредсказуем, условия ее получения обсуждаются в критичный для страны период и условия погашения кредитов согласовываются под давлени-

ем обстоятельств. Государственная помощь, как правило, неадресная, процесс ее получения – сложный, часто неорганизованный, непонятный для и без того находящихся в стрессовом состоянии жителей.

Стандартное коммерческое страхование представляет собой пример финансирования до катастрофического события (**pre-disaster funding**). В этом случае, согласно заключенному договору, в случае наступления землетрясения ущерб может быть компенсирован при предоставлении полиса на основании прописанных в полисе условий – этот путь тоже может быть сложным бюрократическим процессом, но это связано с определением размера понесенного ущерба, что является обязанностью страховой компании и предшествует окончательной выплате возмещения. Тем не менее, страхователь заранее знает, на какую максимальную сумму он может рассчитывать, выплаты производятся гораздо быстрее и эффективнее, что значительно снижает финансовые потери собственника застрахованного имущества. Кроме того, страхование от катастроф снижает нагрузку на бюджеты различных уровней, заранее предусматривая выделение необходимых финансовых средств на страхование.

В дополнение к финансированию последствий катастрофических событий страхование способствует более эффективному функционированию всей экономики, уменьшая риски катастроф, равномерно распределяя их среди других участников страхового рынка (перестрахование), что является обязательным условием успешного функционирования страховой компании. Кроме того, страховые компании аккумулируют достаточные денежные средства, что позволяет крупнейшим из них финансировать помимо других и катастрофические риски.

Целью страхования от землетрясений является как поддержание устойчивости застрахованных предприятий в случае катастрофы, так и снижение финансового бремени государства. И если это очевидно для страховых компаний, то индивид, расставляющий приоритеты, в первую очередь страхует свое имущество и здоровье и не готов платить за страхование от редких событий. Поэтому большинство схем страхования от катастроф предусматривают высокую степень принуждения.

Страхование от землетрясений диверсифицирует риск во времени, пространстве, а также среди других рисков катастрофического характера.

Во-первых, землетрясение, в отличие от «огневых» рисков, представляет собой природную катастрофу, имеющую низкую вероятность происшествия, но большие негативные последствия (low frequency – high severity). Страхование может быть эффективным механизмом аккумулирования средств для компенсации последствий будущих землетрясений, тем самым диверсифицируя риск во времени;

Во-вторых, разрушительные землетрясения редко случаются снова в том же регионе через короткий промежуток времени. Программы страхования от землетрясений могут использовать премии, привлекаемые с различных территорий для покрытия ущерба от землетрясения в конкретном регионе, что позволяет говорить о диверсификации в пространстве. В этом смысле обязательное страхование является наиболее эффективным, поскольку фонды, аккумулирующие премии, имеют достаточно средств для «выращивания» резервов для выплат.

Наконец, возможно и необходимо (особенно для России) создание программ страхования или обязательного страхования сразу от нескольких рисков, в числе которых могут быть землетрясения, наводнения, цунами, сход лавин, бури, паводки и лесные пожары. Последние, как показало лето 2010 года, являются одним из самых актуальных катастрофических рисков для территории Российской Федерации. Это диверсификация риска среди разных типов опасностей. Кроме того, риск может быть передан на международные рынки капитала для дальнейшего уменьшения прямых потерь от катастрофических землетрясений.

Типы существующих страховых схем

Практически все страхование домашних хозяйств от землетрясений происходит в рамках страхования имущества физических лиц от огня и прочих опасностей. Однако на этом сходства заканчиваются, в остальном существуют большие различия. В некоторых странах, где государство не вовлечено в страховой процесс, риск землетрясений, вместе с остальными, ложится целиком на плечи страховых компаний. Страны, где существует такая модель, имеют низкую вероятность возникновения землетрясения, это, к примеру, Австралия.

Страхование же в странах, где риск наступления природной катастрофы более высок, проводится в рамках федеральных программ (страхование от землетрясений в Японии, от наводнений в США и др.) и коммерческими страховщиками. В структуру нетто-тарифа в таком случае обычно включают так называемую катастрофическую надбавку, которая рассчитывается на основе статистики или оценивается экспертами. При этом учитывается цикличность, характерная для некоторых опасных природных явлений, например наводнений. В табл. 2 (на стр. 33) систематизированы наиболее яркие примеры организации защиты от катастрофических рисков в разных странах.

Предложения по организации страховой защиты от катастрофических рисков в РФ

Как было уже сказано выше, 25 % территории России с населением 20 млн человек находится в зоне сейсмической активности, они могут подвергаться землетрясениям силой 7 баллов и выше. Помимо сейсмических рисков территория и население России подвержено и ряду других опасностей.

В настоящее время в стране в основном используется модель защиты населения «post-disaster funding» – восстановление после разрушений, спонсируемое государством.

Страховая модель защиты развита очень слабо, прежде всего, в силу низкого охвата страхованием населения страны. Там, где физические и юридические лица решают приобрести полис страхования от огня и прочих опасностей, страховые компании, как правило, предоставляют покрытие и от рисков природных катастроф. Но в силу очень высокой конкуренции на рынке имущественного страхования реальная структура предоставляемых тарифов не отражает возможное наступление рисков природных катастроф, и вся собираемая премия «подпитывает» заниженные «огневые» тарифы. Катастрофическая часть премии не аккумулируется и используется на текущие расходы и выплаты по другим рискам. Компании, безусловно, создают резервы на основании действующих законов и нормативов в отношении катастрофических рисков, но это скорее делается в силу боязни не выполнить инструкцию, чем из сознательного намерения сформировать резерв для выплаты по катастрофическим убыткам, которые могут произойти через 20 лет. Такая «расточительность» по отношению к катастрофической части тарифа наблюдается не только в России, это общая беда тех стран, где катастрофические события наступают с большими перерывами и компании успевают «забыть», к каким финансовым последствиям может привести отсутствие необходимых резервов. В странах, где катастрофическая составляющая страхового тарифа аккумулируется в специальных фондах/компаниях (например, во Фран-

Таблица 2

Типы существующих страховых схем

Страна	*Название схемы*	*Покрытие*	*Тип*	*Обязательное / необязательное*	*Уровень проникновения страхования, %*
Алжир	CCR	Землетрясение	Государственно-частное партнерство	Нет	0,5
Франция	CCR	Землетрясение, наводнение, оползень, буря, извержение	Государственно-частное партнерство	Да*	90
Индонезия	Maipark	Землетрясение	Частное	Нет	2
Япония	JERe	Землетрясение	Государственно-частное партнерство	Нет	Средний
Норвегия	Norsk Naturkade-pool	Буря, наводнение	Государственно-частное партнерство	Да	95
Испания	Concorsio	Землетрясение, наводнение, оползень, буря	Государственно-частное партнерство	Да	Высокий
Тайвань	TREIF	Землетрясение	Государственно-частное партнерство	Да	24
Турция	TCIP	Землетрясение	Государственно-частное партнерство	Да	16
Новая Зеландия	Eartguake Comission	Землетрясение	Государственно-частное партнерство	Да**	90
Калифорния	CEA	Землетрясение	Государственно-частное партнерство	Нет	11
США	FEMA	Наводнение	Государственно-частное партнерство	Нет	Высокий
США (Флорида)	Citizens	Буря, наводнение	Государственно-частное партнерство	Нет	Высокий
США (Флорида)	FHCF	Буря	Государственно-частное партнерство	Да	89

* Обязательным является плата за дополнительное страхование от природных катастроф в случае покупки «огневого» полиса.
** Аналогично, обязательным является плата за дополнительное страхование от землетрясений в случае покупки огневого полиса.

ции), нагрузка на государственные фонды для компенсации катастрофических убытков значительно меньше.

Отдельно хочется отметить, что страховые компании не могут предоставить покрытие против отдельно взятых катастрофических рисков без базового покрытия против «огневых» рисков. Почему? Стоимость катастрофического покрытия составляет очень незначительную часть тарифа – в зависимости от региона и набора рисков это может быть от 1% до 10% от полного страхового тарифа (т.е. если страховой тариф равен 1 %, то его катастрофическая составляющая равна 0,01–0,1%). Затраты на оценку риска, оценку стоимости имущества и выпуск полисной документации превысит размер премии, получаемой за страхование только катастрофических рисков. К тому же было бы несправедливо по отношению к потребителю страховой услуги предоставлять ограниченное покрытие и не защитить его от «огневых» рисков, наступление которых более вероятно в течение короткого промежутка времени, нежели катастрофических рисков.

Теоретически, страхование ограниченного набора рисков может существовать, если будет предложена экономически целесообразная модель продажи и обслуживания таких полисов. Ввиду потенциально большого ущерба, как по размеру, так и по масштабам, мы рекомендуем модель защиты на базе комбинированных возможностей коммерческого страхового сектора и государственной поддержки. Можно рассматривать, по крайней мере, две базовых модели страхования от катастрофических рисков, которые могут быть предложены для России:

Модель 1. Возмещение производится на базе первого убытка и ограничено лимитом, который ниже или значительно ниже страховой стоимости объекта.

Модель 2. Возмещение производится на основе восстановительной стоимости застрахованного объекта. В этом случае лимит возмещения по катастрофическим рискам может быть равен страховой сумме.

Модель 1 может стать основой для массовых продаж полисов, в том числе если страхование касается только защиты от ограниченного набора рисков, например, только от поименованных катастрофических рисков. В этом случае страхователь может купить лимитированное покрытие, скажем 500 000 рублей, за фиксированную цену без необходимости осмотра объекта. Условие выплаты – срабатывание триггера: наступление застрахованного события (землетрясения) и наличие физических повреждений, причиненных застрахованному объекту. Продажи могли бы осуществляться по упрощенной схеме (электронные продажи), чтобы сократить расходы на администрирование такой модели. С нашей точки зрения такая модель применима, главным образом, для страхователей – физических лиц и владельцев малого бизнеса.

Модель 2 применима для всех категорий страхователей, которые хотят иметь полноценное покрытие своего имущества. Такое покрытие может быть продано только в совокупности с покрытием по «огневым» рискам.

Представляется возможным существование модели 3, когда модель 1 становится минимальной обязательной частью механизма защиты, сверх которой может быть приобретено дополнительное покрытие по модели 2. В зависимости от того, в какой мере государство решит участвовать в той или иной схеме защиты, может быть предложена окончательная модель.

Какая бы модель в итоге не была бы выбрана, критически важно осуществлять резервирование собранной премии по катастрофическим рискам, предпочтительно в единой целевой емкости. Будет ли это государственный фонд или коммерческо-государственная перестраховочная корпорация – у такого института будет несколько важных функций:

– сбор и анализ данных о застрахованных объектах/территориях;

– приобретение национального катастрофического покрытия путем перестрахования портфеля в ведущих международных компаниях и на альтернативных страхованию рынках;
– бережное инвестирование собранных в фонд премий для умножения средств фонда выплат;
– разработка экономичных и эффективных бизнес-процессов для оценки риска, оценки понесенных убытков и оплаты их полисодержателям.

Может ли страховой проект защиты от катастрофических рисков быть успешным? Успех будет объясняться не в последнюю очередь широтой охвата населения и предприятий страховой защитой.

Чем может помочь государство, чтобы этот проект стал успешным? Какими мерами можно достичь максимального охвата населения этой программой?

1. Принятие закона об обязательности страхования от катастрофических рисков (в рамках модели 1).

2. Выведение из-под налогооблагаемой базы инвестиционный доход страховых катастрофических фондов.

3. Снижение государственной помощи – вплоть до прекращения – незастрахованным домовладениям.

Опыт многих стран показывает, что как только государство начинает производить выплаты за потерянное в катастрофе имущество всем категориям граждан резко снижается процент страхования имущества. И тем самым в итоге увеличивается доля расходов государства на компенсацию теперь уже и новым категориям граждан.

Для государства остается достаточно функций – финансирование превентивных мероприятий, спасательных мероприятий, поддержка страхования государственного имущества и неимущего населения, участие в научных проектах, посвященных вопросам мониторинга и предотвращения катастрофических событий, посткатастрофное планирование в виде безвозмездных субсидий, кредиты компаниям и населению на льготных условиях для восстановления имущества сверх страховых выплат и т.д. По мере развития и укрепления национальных страховых компаний они смогут в будущем взять на себя и часть вышеперечисленных функций.

Авторы не ставили перед собой задачу предложить в статье единственно верное страховое решение проблемы защиты населения от катастрофических рисков. Эта статья – приглашение заинтересованных ведомств и специалистов для обсуждения защитных механизмов, в том числе с помощью страхования.

Литература

1. Котлобовский И.Б., Мосягина М.В. Модели управления рисками катастроф // Управление риском. 2008. №2–3.

2. Мельников А.А. Катастрофические риски и их перестрахование на финансовых рынках // Страховое дело. 2001. Февраль.

3. Banks E. Arternative risk transfer. Integrated Risk Management through Insurance, Reinsurance and the Capital Markets, 2004.

4. Cummins J.David. Cat bonds and other risk – linked securities: state of the market and recent developments // Risk management and insurance review, 2008, Vol. 11, N1, 23–47.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Санкт-Петербургский государственный университет

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОВРЕМЕННОЕ АКТУАРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ:

• МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА
• КУРСЫ ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ

ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ АКТУАРНЫХ ДИСЦИПЛИН С 1991 ГОДА

ТЕЛ./ ФАКС: (812) 2732400

E-MAIL: KUDR@AK1122.SPB.EDU

О ТАРИФИКАЦИИ И ДРУГИХ ЗАДАЧАХ ОБЩЕГО СТРАХОВАНИЯ

Валерий Баскаков, *доктор физ.-мат. наук, профессор, председатель Совета директоров Группы компаний IAAC*
Илья Баскаков, *руководитель группы Департамента актуарных расчетов ОАО «СК РОСНО»*

Рассмотрим гипотетическую ситуацию. Пусть в страховой компании сформирован портфель, содержащий n «идентичных» страховых договоров[1]. Предположим, что в некий момент времени t все заключенные договоры закрыты, а произошедшие по ним страховые случаи – заявлены и урегулированы. В этом случае задачу расчета страховых тарифов адекватных рассматриваемому портфелю решают весьма просто на основе принципа эквивалентности обязательств [1].

Действительно, если

$$S_i,\ i = 1,\dots,n \qquad (1)$$

выборка значений фактических убытков (включая нулевые убытки по договорам без страховых случаев), то справедливая для данного страхового портфеля нетто-премия T_n равна математическому ожиданию убытков по всем n заключенным договорам, т.е.

$$T_n = E[S] = \int_0^\infty S \cdot dF(S) = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} S_i, \qquad (2)$$

где $F(S)$ – функция распределения убытков.

Заметим, что обычно для расчета нетто-премии используют эквивалентную формулу в виде произведения среднего убытка (без учета договоров, по которым страховые случаи не произошли) и частоты страховых случаев, т.е.

$$T_n = S_B \cdot q, \qquad (3)$$

где S_B – средний размер фактического убытка, равный условному математическому ожиданию убытка, при условии, что убыток больше нуля, т.е.

$$S_B = E\left[S \middle| S > 0\right] = \int S \cdot dF(S|S>0) = \\ = \sum_{i=1}^{r} S_i \cdot \frac{p_i}{q} = \frac{E[S]}{q}, \qquad (4)$$

где r – число не нулевых убытков в портфеле из n страховых договоров; p_i – «скачок» оценки функции распределения $F(S_i)$ в точке S_i, в общем случае равный $F(S_i) - F(S_i - 1)$; q – частота страховых случаев, равная вероятности получения по страховому договору не нулевого убытка, т.е.

$$q = 1 - F(S = 0). \qquad (5)$$

В рассматриваемом случае $p_i = \frac{1}{n}$, а $q = \frac{r}{n}$.

Проблема в том, что на практике получить данные в виде полной выборки (1) невозможно, т.к. в действующей страховой компании в любой момент времени t не обо всех произошедших убытках заявлено, и не все заявленные убытки урегулированы, а традиционные статистические методы не позволяют по доступным данным построить оценку функцию распределения убытков $F(S)$ и, соответственно, рассчитать нетто-ставку страхового тарифа.

Поэтому задачу тарификации обычно решают в два этапа. Вначале оценивают средний размер убытка и частоту страховых случаев по имеющейся на момент оценивания t информации об убытках, а затем полученные оценки корректируют с учетом того, что эта информация неполная (см. выше). Обычно корректировка суммарного убытка сводится к его увеличению на величину резервов произошедших, но незаявленных убытков (РПНУ) и резервов заявленных, но неурегулированных убытков (РЗНУ), а частоты страховых случаев – на величину, адекватную РПНУ.

В настоящей статье показано, что в общем случае данные страховых компаний цензурированы, анализируется схема формирования цензурированной выборки и приводится метод оценивания функции распределения убытков по многомерным цензурированным данным. Это позволило при решении задачи тарификации отказаться от расчета страховых резервов, а вместе с этим и от предположений, лежащих в основе их расчета.

Структура статистической информации

Для дальнейшего изложения нам необходимо иметь четкое представление о структуре доступной страховой статистики, поэтому приведем ее формальное описание. Будем рассматривать слу-

[1] Далее для простоты изложения не будем делать различий между договором страхования и страховым полисом, а также между сроком действия договора страхования и сроком страхования.

чаи, когда страховщик ведет статистический учет раздельно по каждому полису и фиксирует следующие показатели:

t'_i – дату начала i-ого, $i = 1,...,n$ договора страхования (где n число проданных полисов, а индекс i здесь и далее относится к номеру проданного полиса);

t''_i – дату прекращения/расторжения договора страхования;

τ'_{ij} – дату происшествия или наступления j-ого страхового случая;

τ''_{ij} – дату заявления об j-ом страховом случае;

$s_{ij}(t)$ – суммарный размер выплат произведенных по j-ому страховому случаю на текущую дату t;

τ'''_{ij} – дату урегулирования j-ого убытка.

Таким образом, не исключается возможность того, что по некоему полису будет заявлено более чем об одном страховом случае, а по каждому случаю будет произведена одна или более чем одна выплата. При этом предполагается наличие формального критерия, по которому оплаченный на момент t убыток признается урегулированным, т.е. гарантируется отсутствие дополнительных выплат в будущем или иначе $s_{ij}(t) \equiv s_{ij}(\infty) = S_{ij}$. Далее будем использовать индикатор δ, принимающий значения 0 или 1, если убыток урегулирован или не урегулирован соответственно.

В ряде случаев договор страхования ограничивает срок исковой давности, т.е. время T, в течение которого страхователь имеет право заявить о произошедших страховых случаях, а также устанавливает лимит ответственности по отдельному страховому случаю. Мы также не будем исключать такую возможность. Далее, если страхователь не заявил о j-ом страховом случае по истечению срока исковой давности, т.е. если $t - \tau'_{ij} > T$, то будем считать, что в этот период не было страховых случаев или, что эквивалентно, произошел и урегулирован ($\delta_{ij} = 0$) страховой случай с убытком $S_{ij} = 0$, а время, разделяющее дату заявления и дату происшествия $\tau_{ij} = \tau''_{ij} - \tau'_{ij} = \infty$. Очевидно, что эти соглашения не ограничивают общности рассуждений.

Договоры страхования начинаются в случайные моменты времени t'_i, $i = 1,...,n$, а поэтому время ($t - t'_i$) от начала действия i-ого полиса до текущей даты t также случайно. Это приводит к тому, что наблюдения за отдельными страховыми полисами прекращаются в различные периоды их развития, например, в период действия страхового договора (рис. 1, полис 4) или через достаточно большое время после его окончания (рис. 1, полис 1). Поэтому не всегда точно известен размер фактического убытка S_{ij} по произошедшему страховому случаю[2], а в ряде случаев, из-за наличия временного лага между датой наступления страхового случая и датой заявления, достоверно неизвестен даже факт наступления страхового случая. Именно этим объясняется проблема адекватной оценки среднего убытка и частоты страховых случаев, о которой мы говорили ранее.

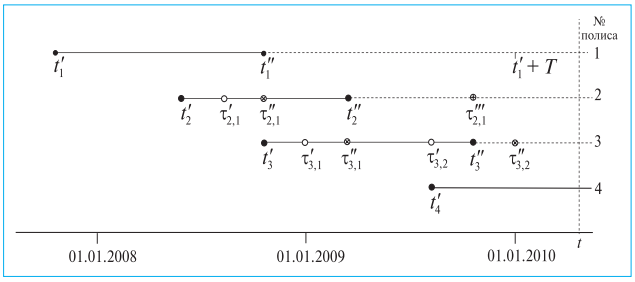


Рис. 1. Схема сбора страховой статистики

[2] Следует различать фактический убыток S_{ij} по j-ом страховому случаю и убыток $s_{ij}(t)$ по этому же случаю, оплаченный на определенную дату t. Они, очевидно, связаны соотношением $S_{ij} \geq s_{ij}(t)$, причем равенство достигается, если на основании формального критерия убыток признан урегулированным.

Формирование цензурированной выборки

В конечном счете нас интересует функция распределения фактического убытка F_s. Рассмотрим, какую информацию об этой случайной величине можно получить из приведенной схемы сбора страховой статистики. Выше отмечалось, что в общем случае страховые договора могут иметь различный срок действия (рис. 1, полис 2), а по некоторым из них может произойти более одного страхового случая (рис. 1, полис 3). Это обстоятельство не позволяет использовать для оценивания F_s выборку в форме (1). Однако указанную проблему можно легко преодолеть. Для этого разобьем срок действия i-ого, $i = 1,..., n$ договора страхования на m_i одинаковых временных интервалов Δt_k, $k = 1, ..., m_i$ таких, что в течение Δt_k может произойти только один страховой случай, например для ряда видов страхования в качестве Δt_k допустимо использовать одни сутки. При такой схеме сбора данных убытки (включая нулевые), произошедшие в интервале Δt_k, представлены не фактическими значениями S_k, а некоторыми множествами C^s_k возможных значений такими, что $S_k \in C^s_k$. Совокупность этих множеств образуют однородную цензурированную выборку

$$C^s_k,\ k = 1, ..., m, \tag{6}$$

где C^s_k называют цензурирующим множеством, т.е. множеством возможных значений убытка, произошедшего в интервале Δt_k, а $m = \sum_{i=1}^{n} m_i$.

Здесь же следует отметить, что структура и размер цензурирующих множеств C^s_k зависят от текущей даты t, именно это является причиной известного факта – изменения структуры страховой статистики во времени и объясняет различия в структуре выборки (1) и (6).

Действительно, анализ схемы сбора страховой статистики показывает, что по страховым случаям, заявленным в момент $\tau''_k < t$, имеется информация о времени наступления страхового случая τ'_k и размере оплаченного убытка $s_k(t)$, а также его статус: урегулированный, $S_k = s_k(t)$ и $C^s_k = \{S_k\}$ или неурегулированный, $S_k \geq s_k(t)$ и $C^s_k = \{S : S \geq s_k(t)\}$. Если же в момент $\tau'_k < t$ о страховом случае еще не заявлено, то на основании данных схемы о возможном убытке можно заключить только то, что

$$S_k \geq 0 \text{ или } C^s_k = \{S : S \geq 0\}. \tag{7}$$

Понятно, что соотношение (7) не несет полезной информации о незаявленных убытках, т.к. ровно эта информация была известна еще до продажи полиса (цензурирующее множество C^s_k совпадает с областью определения убытка S). Поэтому выборка (6) не может быть использована для построения оценки функции распределения убытков F_S с «хорошими» свойствами.

Но рассматриваемая ситуация не совсем безнадежна. Дело в том, что убытки происходят и развиваются во времени, что наглядно иллюстрирует рис. 1. Если сравнить полис 4 и полис 1, то станет очевидно, что они поставляют различную информацию об убытках, которые возможно уже произошли до текущей даты t. Если в первом случае об убытках, произошедших в момент $\tau'_{4k} \in \Delta t_k$, $k = 1, ..., m_4$, страхователь еще может заявить в любой день $\tau''_{4k} \in (t, \tau'_{4k} + T]$, то в случае полиса №1 такой возможности у него уже нет (т.к. для любого $\tau'_{1k} \in \Delta t_k$, $k = 1, ..., m_1$ справедливо $\tau'_{1k} + T < t$), и, в соответствие с нашим соглашением, можно считать, что размер убытка равен $S_{1k} = 0$, а время от даты происшествия до даты заявления $\tau_{1k} = \tau''_{1k} - \tau'_{1k} = \infty$.

Таким образом, какая-то информация о произошедших, но незаявленных убытках все же содержится в собираемой страховщиками статистике, но при анализе выборки случайной ве-

личины S_k, $k=1, ..., m$ она недоступна. Раскрыть эту информацию, например, позволяет анализ случайного трехмерного вектора

$$(S_k, \tau_k, t_k),\ k=1, ..., m, \tag{8}$$

где $\tau_k = \tau''_k - \tau'_k$ – время от даты происшествия до даты заявления; $t_k = t - \tau'_k$ – время от даты происшествия до текущей даты.

Здесь следует напомнить, что в соответствие с соглашением τ'_k является текущей «полисной» датой, последовательно принимающей все значения из интервалов $[t'_i, \min(t''_i, t)]$, $i=1, ..., n$, включая дни с незаявленными и нулевыми убытками.

Схема формирования выборки вектора (8) фактически уже рассмотрена выше. Очевидно, эта выборка, также как и выборка (6), является цензурированной, причем цензурированы первые две координаты S и τ, а информация о координате t является полной. Цензурирующие множества C^s_k координаты S определены ранее, а множества C^τ_k могут быть только двух видов: $C^\tau_k = \{\tau : \tau > t - \tau'_k\}$, если о k-м убытке еще не заявлено и не истек срок исковой давности или $C^\tau_k = \{\tau_k\}$ (включая $C^\tau_k = \{\infty\}$ при $t - \tau'_k > T$) в противном случае.

В рассматриваемой схеме сбора информации в качестве цензурирующей величины выступает время t или связанная с ним случайная величина[3] $t_k = t - \tau'_k$, которая по данным страховой компании определяется точно и статистически не зависит от величин S и τ. Это обстоятельство позволяет без нарушения общности упростить задачу оценки маргинальной функции распределения убытков F_s, ограничившись построением двумерной функции распределения $F_{S,\tau}$, т.к. ввиду отмеченной выше независимости отдельных координат вектора (S, τ, t) справедливо равенство $F_{S,\tau,t} = F_{S,\tau} \cdot F_t$.

Таким образом, по данным страховой компании случайный вектор (S_k, τ_k), $k=1, ..., m$ представлен цензурированной выборкой

$$\{C_k,\ k=1,\ ...,\ m\}, \tag{9}$$

где $C_k \equiv C^s_k \times C^\tau_k$ – цензурирующее множество, т.е. множество возможных значений реализации вектора (S_k, τ_k), которое фактически наблюдается в момент t_k и связано с убытком произошедшем в интервале Δt_k и его последующим развитием до этой даты.

Пример. Пусть страховщик организовал сбор страховой статистики в соответствие с изложенной схемой и требуется произвести расчет нетто-ставки страхового тарифа по данным, полученным на 31.06.2010. Предположим, что по i-ому полису собраны данные, представленные в табл. 1.

Рассмотрим процедуру формирования цензурированной выборки в форме (9) по данным табл. 1. Для простоты положим:

а) что по данному виду страхования в течение календарного месяца может произойти не более одного страхового случая;

б) по договору страхования срок исковой давности T ограничен двумя годами.

Используя предположение (а) можно принять Δt_k равным одному месяцу и сформировать выборку $C_k = \{S_k, \tau_k\}$, $k=1, ..., 12$, каждый элемент которой соответствует одному из 12 месяцев действия договора страхования (см. табл. 2, где время исчисляется в целых месяцах прошедших с момента начала договора страхования τ'_k).

Заметим, что данные примера были подобраны так, что выборка, представленная в табл. 2, содержит все четыре возможных типа цензурирующих множеств, например, соответствующих k = 1, 5, 11 и 12 (рис. 2). Таким образом, выражение для цензурирующего множества можно записать в виде

Таблица 1

Показатель		*Обозначение*	*Значение*
Дата начала договора страхования		t'_i	01.01.2008
Дата прекращения/расторжения договора страхования		t''_i	01.01.2009
Дату наступления j-ого страхового случая	$j=1$	τ'_{i1}	16.05.2008
	$j=2$	τ'_{i2}	21.11.2008
Дата заявления о j-ом страховом случае	$j=1$	τ''_{i1}	03.09.2008
	$j=2$	τ''_{i2}	07.01.2010
Дата урегулирования j-ого убытка	$j=1$	τ'''_{i1}	12.08.2009
	$j=2$	τ'''_{i2}	–
Суммарные выплаты на 31.06.2010 по j-ому убытку	$j=1$	$s_{i1}(t)$	95000
	$j=2$	$s_{i2}(t)$	39000

Таблица 2

k	$t_k = t - \tau'_k$	$\tau_k = \tau''_k - \tau'_k$	$\tau^*_k = \tau'''_k - \tau'_k$	S_k	δ_k
1	29	∞	∞	0	0
2	28	∞	∞	0	0
3	27	∞	∞	0	0
4	26	∞	∞	0	0
5	25	4	15	95000	0
6	24	∞	∞	0	0
7	23	>23	>23	≥ 0	1
8	22	>22	>22	≥ 0	1
9	21	>21	>21	≥ 0	1
10	20	>20	>20	≥ 0	1
11	19	14	>19	≥ 39000	1
12	18	>18	>18	≥ 0	1

$$C_k = \begin{cases} (S_k, \tau_k), & \text{если } \delta_k = 0,\ \tau_k \leq T \text{ и } \tau_k \leq t_k \\ (0, \infty), & \text{если } \delta_k = 0,\ \tau_k > T \text{ и } t_k > T \\ (S, \tau) : S \geq s_k(t),\ \tau = \tau_k, & \text{если } \delta_k = 1,\ \tau_k \leq T \text{ и } \tau_k \leq t_k \\ (S, \tau) : S \geq 0,\ \tau \in (t_k, T] \cup \{\infty\}, & \text{если } \delta_k = 1,\ \tau_k > t_k \text{ и } t_k < T. \end{cases} \tag{10}$$

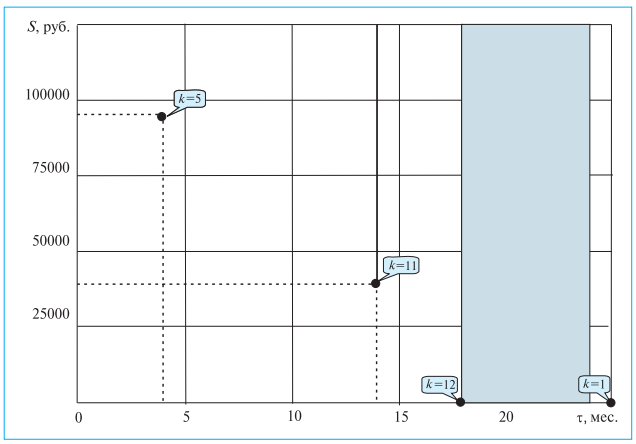


Рис. 2. Цензурирующие множества двумерного вектора (S, τ)

[3] Далее для обозначения величины используется просто t, но это не приводит к недоразумениям, т.к. из контекста всегда понятно, о какой величине идет речь.

Оценивание функции распределения

В качестве оценки функции распределения *P(B)* по выборке (4) используют квазиэмпирическое распределение [2]:

$$\overline{P}_m(B) = \frac{1}{m}\sum_{k=1}^{m}\overline{P}_m(B\,|\,C_k). \qquad (11)$$

Его определяют как неподвижную точку функционала:

$$P_m(B) = \frac{1}{m}\sum_{k=1}^{m}P(B\,|\,C_k),\ \ P(B)\in\mathbf{P}\ ,$$

где $P(B\,|\,C_k)$ – условная функция распределения; $\mathbf{P}$ – класс всех возможных функций распределения на $\Re^2$; B – измеримое множество, $B\subset\Re^2$.

Эта оценка обобщает обычное эмпирическое распределение и, при определенных условиях, наследует его основные свойства: состоятельность, асимптотическую нормальность и т.д. Одновременно $\overline{P}_m(B)$ является обобщенной оценкой максимального правдоподобия $P(B)$ на $\mathbf{P}$.

Для построения оценки функции распределения:

$$\overline{P}_m(B) = \frac{1}{m}\sum_{k=1}^{m}\overline{P}_m(B\,|\,C_k)$$

можно воспользоваться итерационным алгоритмом, включающим следующие шаги.

1. Задают начальное приближение оценки $\overline{P}_m^{(0)}(B),\ B\in\Re^2$, например равномерное.

2. Рассчитывают новые значения $\overline{P}_m^{(1)}(B)$ по формуле:

$$\overline{P}_m^{(1)}(B) = \frac{1}{m}\sum_{k=1}^{m}\overline{P}_m^{(0)}(B\,|\,C_k),\ \ B\in\Re^2\ .$$

3. Возвращаются на шаг (*ii*), заменив $\overline{P}_m^{(0)}(B)$ на $\overline{P}_m^{(1)}(B)$ и т.д.

4. Останавливаются при достижении заданной точности.

Алгоритм непараметрического оценивания двумерной функции распределения $F_{S,\tau}$ по цензурированным данным типа (9) реализован в среде SAS с использованием: Base SAS, SAS/IML и SAS/GRAPF. Его принципиальное отличие от приведенного выше базового алгоритма заключается в том, что объем вычислений практически не зависит от числа проданных полисов, что делает его пригодным для обработки данных не только отдельной страховой компании, но и отрасли в целом.

На рис. 3 приведен фрагмент оценки совместной функции распределения убытка и время от момента происшествия до момента заявления, рассчитанной по реальным данным российской страховой компании. Объем цензурированной выборки – более 6 млн полисодней.

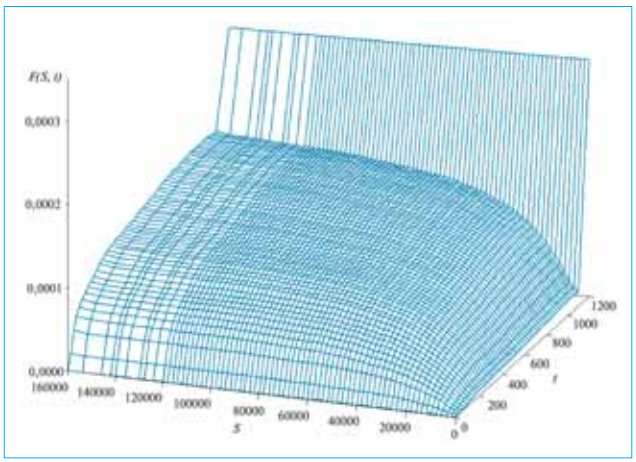


Рис. 3. Оценка совместной функции распределения $F_{S,\tau}$

Используя полученную выше оценку совместного распределения убытка и времени заявления соответствующие маргинальные распределения можно рассчитать по формулам:

$$F_S(S_k) = \sum_{S_j\le S_k} p(S_j,\tau_i)\ ;$$

$$F_\tau(\tau_k) = \sum_{\tau_i\le\tau_k} p(S_j,\tau_i)\ ,$$

где $p(S_j,\tau_i)$ – скачок функции распределения $\overline{P}(B)$ в точке (S_j,τ_i).

Прикладные задачи

Результаты расчета маргинального распределения F_S приведены на рис. 4. Знание F_S позволяет оценить его основные параметры, так, например, математическое ожидание убытка составляет 5,6713617 руб., а частота страховых случаев равна 0,016 %. Эти величины можно интерпретировать как нетто-ставку страхового тарифа и частоту страховых случаев при сроке страхования, равном одним суткам. Аналогичные показатели для иного срока страхования рассчитывают путем их умножения на срок страхования, измеренный в сутках, так, при годовом полисе нетто-ставка тарифа равна $5{,}6713617\times365\approx2070$ руб., а частота страховых случаев – 5,69 %. Средний размер убытка в пересчете на один страховой случай равен 5,6713617/0,00016 = =36378 руб. и очевидно не зависит от срока страхования.

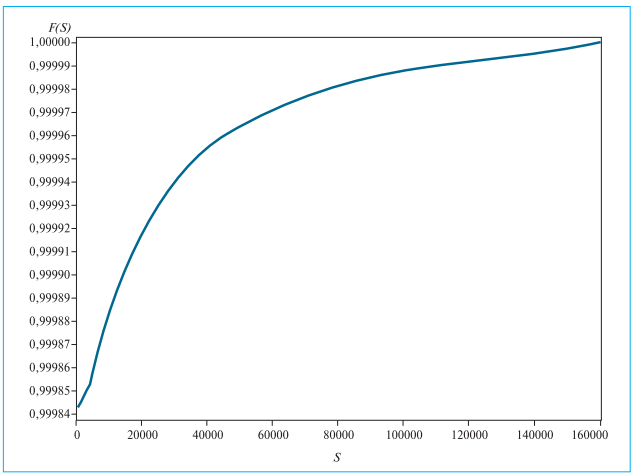


Рис. 4. Оценка маргинальной функции распределения F_S

Используя оценки распределений $F_{S,\tau}$, F_S и F_τ можно столь же просто и естественно решить ряд важных задач, стоящих перед страховой компанией. Например, оценить ожидаемое число убытков, заявленных в определенный период после текущей даты или определить ожидаемый размер неурегулированного и/или незаявленного убытка, а следовательно, рассчитать величину резервов заявленных, но неурегулированных убытков (РЗНУ) и резервов произошедших, но незаявленных убытков (РПНУ) как по отдельному полису, так и по портфелю в целом. Однако ограниченный объем статьи не позволяет дать сколь-либо подробное решение указанных задач, поэтому их рассмотрению будет посвящена отдельная публикация.

Заключение

В заключение хочется отметить, что основной целью настоящей статьи было желание на примере решения задачи оценивания нетто-ставки страхового тарифа лишь проиллюстрировать

новый взгляд на страховую статистику как на многомерную цензурированную выборку и продемонстрировать методы статистического анализа, позволяющие извлекать из таких данных ранее недоступную информацию в виде оценок функций распределений, в том числе многомерных.

Существующее при этом многообразие подходов и методов анализа страховой статистики объясняется, по крайней мере, двумя причинами. Во-первых, в зависимости от постановки конкретной прикладной задачи и/или структуры доступной статистической информации можно анализировать различные величины, например, размер убытка S_k и время урегулирования убытка $\tau_k^* = \tau_k''' - \tau_k'$ (табл. 2). При этом будет изменяться структура цензурирующих множеств, что следует из данных табл. 2 и наглядно иллюстрируют рис. 2 и 5, на которых приведены элементы выборки с одинаковыми значениями k.

Во вторых, в статье рассмотрен лишь один из возможных методов обработки цензурированных выборок – построения непараметрической оценки максимального правдоподобия в форме квазиэмпирического распределения. На самом деле набор методов построения оценок распределений по цензурированным данным столь же разнообразен, как и по полным данным и включает семейство параметрических оценок максимального правдоподобия и оценок на основе обобщенного метода минимального расстояния, аддитивные, ядерные и др. оценки.

Учитывая, что свойства статистических оценок во многом определяются структурой и объемом цензурированной выборки, а поэтому не представляется возможным предложить один оптимальный метод оценивания на все случаи жизни, то в силу указанных выше причин имеется большой простор для творчества даже в рамках решения только одной прикладной задачи – оценки нетто-ставки страхового тарифа.

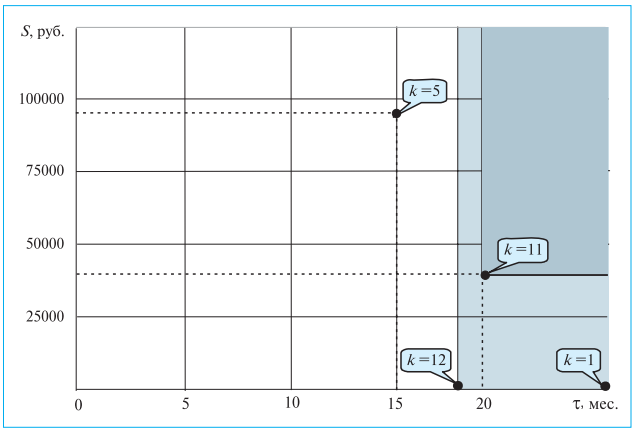


Рис. 5. Цензурирующие множества двумерного вектора (S, τ^*)

Литература

1. Каас Р., Гувертс М., Дэнэ Ж., Денут М. Современная актуарная теория риска / Пер. с англ. М., 2007. 376 с.

2. Baskakov V.N. On an Analog of Empirical Distribution for Multivariate Censored date // J. of Math. Science, 1996. Vol. 81, № 4. pp. 2779–2785.

ПРОБЛЕМА ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ СМЕРТНОСТИ КАК ЗАДАЧА УСЛОВНОЙ МИНИМИЗАЦИИ

Дмитрий Денисов, *канд. физ.-мат. наук, доцент факультета ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова*
Наталья Одинокова, *студентка факультета ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова*

В настоящей статье задача определения значений параметров марковских моделей ставится как задача нелинейного программирования с невыпуклой целевой функцией и линейными ограничениями. Неизвестными данной задачи являются параметры смертности для различных состояний застрахованного.

В работе [1] рассматриваются методы определения параметров смертности для различных состояний (курящий или некурящий) из системы уравнений Колмогорова – Чепмэна для однородных цепей Маркова. Здесь мы параметры смертности находим как решение задачи математического программирования с невыпуклой целевой функцией и линейными ограничениями.

В марковской цепи вероятностями перехода из состояния i в состояние j за время от s до $s+t$ называются величины

$$p_{ij}(s,s+t)=\Pr(X(s+t)=j\,|\,X(t)=i), i,j\in 1 .$$

Кроме того, будем полагать, что

$$p_{ij}(s,s)=\begin{cases}1, i=j,\\ 0, i\neq j.\end{cases}.$$

Здесь рассматриваются однородные цепи Маркова, в которых вероятности не зависят от s, таким образом вероятность перехода из состояния i в состояние j за время t обозначается просто как $p_{ij}(t)$.

Очевидны свойства:

$$p_{ij}(t)\geq 0\forall i,j\in I,\forall t\geq 0$$

и

$$\sum_{j\in I}p_{ij}(t)=1\forall i\in I,\forall t\geq 0 .$$

Предполагаем существование интенсивностей переходов из состояния i в состояние j как конечных пределов:

$$\mu_{ij}=\lim_{\tau\to 0}\frac{p_{ij}(t)}{t}, i\neq j\in I ;$$

$$\mu_{ij}=-\lim_{\tau\to 0}\frac{1-p_{ij}(t)}{t}, i\in I .$$

Из определения интенсивностей следует:

$$\sum_{j\in I}\mu_{ij}=0\forall i\in I .$$

Вероятности перехода и интенсивности связаны прямой системой дифференциальных уравнений Колмогорова:

$$\frac{d}{dt}p_{ij}(t)=\sum_{k=1}^{n}p_{ik}(t)\mu_{kj}\forall i,j\in I .$$

В качестве примера рассмотрим однородный процесс, описывающий статус застрахованного лица. Он будет иметь три состояния: 1 – курящий, 2 – некурящий, 3 – смерть. Тогда очевидно, что $p_{31}(t)=p_{32}(t)=0, p_{32}(t)=1\forall t$ и $\mu_{31}=\mu_{32}=\mu_{32}=0$.

Система прямых уравнений Колмогорова в этом случае после очевидных упрощений разбивается на две:

$$\begin{cases}\frac{d}{dt}p_{11}(t)=p_{11}(t)\mu_{11}+p_{12}(t)\mu_{21}\\ \frac{d}{dt}p_{12}(t)=p_{11}(t)\mu_{12}+p_{12}(t)\mu_{22},\\ p_{11}(0)=1, p_{12}(0)=0\end{cases}$$

$$\begin{cases}\frac{d}{dt}p_{21}(t)=p_{21}(t)\mu_{11}+p_{22}(t)\mu_{21}\\ \frac{d}{dt}p_{22}(t)=p_{21}(t)\mu_{12}+p_{22}(t)\mu_{22}\\ p_{21}(0)=0, p_{22}(0)=1.\end{cases}$$

Предположим, что у нас есть данные о вероятностях смертности некурящих и курящих людей в возрасте от i до $i+1$ лет из некоторого рассматриваемого периода: $p^0_{13,i}$ и $p^0_{23,i}$, $i=k...m$. Как и в [1], предполагаем оценку параметров смертности для умеренного интервала возрастов, в рамках которого вероятности считаются одинаковыми. Нашей задачей является нахождение оптимального

набора интенсивностей μ_{ij}, $i = 1, 2$, $j = 1, 2, 3$, обеспечивающего наилучшее приближение известных данных о вероятностях смертности некурящих и курящих людей в течение года $p_{12}(1)$ и p_{22}. Таким образом, мы получаем оптимизационную задачу:

$$\sum_{i=k}^{m}\left(1-p_{11}(1)-p_{12}(1)-p^{0}_{13,i}\right)^2+$$
$$+\sum_{i=k}^{m}\left(1-p_{21}(1)-p_{22}(1)-p^{0}_{23,i}\right)^2\to\min_{\mu_{11},\mu_{12},\mu_{21}\mu_{22}}.$$

Здесь вероятности p_{11}, p_{12}, p_{21}, p_{22} и набор интенсивностей μ_{11}, μ_{12}, μ_{21}, μ_{22}. связаны приведенной выше системой уравнений, при этом $\mu_{11}, \mu_{22} < 0$; $\mu_{12}, \mu_{21} > 0$; $\mu_{12} = -\mu_{11} - \mu_{12} > 0$; $\mu_{22} = -\mu_{21} - \mu_{22} > 0$.

Далее везде будем обозначать

$$M=\sqrt{\mu_{1_1}^2+4\mu_{12}\mu_{21}-2\mu_{11}\mu_{22}+\mu_{2_2}^2},$$

нетрудно видеть, что значение M положительно при положительных значениях μ_{12}, μ_{21}.

Решая первую систему уравнений Колмогорова, получим явные выражения для $p_{11}(t)$ и $p_{12}(t)$:

$$p_{11}(t)=\left(e^{\frac{t}{2}(\mu_{11}+\mu_{22}+M)}(\mu_{11}-\mu_{22}+M)+\right.$$
$$\left.+e^{\frac{t}{2}(\mu_{11}+\mu_{22}-M)}(\mu_{22}-\mu_{11}+M)\right)\frac{1}{2M};$$
$$p_{11}(t)=\left(e^{\frac{t}{2}(\mu_{11}+\mu_{22}+M)}-e^{\frac{t}{2}(\mu_{11}+\mu_{22}-M)}\right)\frac{\mu_{12}}{2M}.$$

Аналогично, из второй системы получаем выражения для $p_{21}(t)$ и $p_{21}(t)$:

$$p_{21}(t)=\left(e^{\frac{t}{2}(\mu_{11}+\mu_{22}+M)}-e^{\frac{t}{2}(\mu_{11}+\mu_{22}-M)}\right)\frac{\mu_{21}}{2M};$$
$$p_{22}(t)=\left(e^{\frac{t}{2}(\mu_{11}+\mu_{22}+M)}(\mu_{22}-\mu_{11}+M)+\right.$$
$$\left.++e^{\frac{t}{2}(\mu_{11}+\mu_{22}-M)}(\mu_{11}-\mu_{22}+M\right)\frac{1}{2M}.$$

Подставляя полученные выражения для вероятностей в целевую функцию оптимизационной задачи, получим задачу минимизации в виде

$$f(\mu_{11},\mu_{12},\mu_{21},\mu_{22})=$$
$$\sum_{i=k}^{m}\left(1-(e^{\frac{1}{2}(\mu_{11}+\mu_{22}+M)}(\mu_{11}-\mu_{22}+2\mu_{12}+M)+\right.$$
$$\left.+e^{\frac{1}{2}(\mu_{11}+\mu_{22}-M)}(\mu_{22}-\mu_{11}+2\mu_{12}+M))\frac{1}{2M}-p^{0}_{13,j}\right)^2+$$
$$+\sum_{i=k}^{m}\left(1-(e^{\frac{t}{2}(\mu_{11}+\mu_{22}+M)}(\mu_{22}-\mu_{11}+M)+\right.$$
$$\left.+e^{\frac{t}{2}(\mu_{11}+\mu_{22}-M)}(\mu_{11}-\mu_{22}+M))\frac{1}{2M}-p^{0}_{23,i}\right)^2\to\min_{\mu_{11},\mu_{12},\mu_{21},\mu_{22}}$$

при ограничениях $\mu_{11} + \mu_{12} < 0$, $\mu_{12} > 0$, $\mu_{21} < 0$, $\mu_{22} + \mu_{21} < 0$. При этих условиях ограничения – неравенства μ_{11}, $\mu_{21} < 0$ выполняются автоматически. Данная задача является задачей нелинейного программирования с открытым допустимым множеством, задаваемым линейными ограничениями. Для решения этой задачи множество допустимых значений параметров сужается до замкнутого путем введением малого параметра $\varepsilon > 0$. Таким образом минимизация целевой функцию рассматривается на множестве:

$$X_\varepsilon=\{\mu_{ij}:\varepsilon\le\mu_{12}\le1-\varepsilon,\ \varepsilon\le\mu_{21}\le1-\varepsilon,$$
$$-1\le\mu_{11}\le-\mu_{12}-\varepsilon,-1\le\mu_{22}\le-\mu_{21}-\varepsilon\ \}.$$

Полученную задачу будем решать методом проекции градиента.

Напомним, что проекцией точки u на множество X называется ближайшая к u точка w множества X, т.е. точка $w\in X$, для которой $\|u-w\|=\min_{v\in X}\|u-v\|$. Для произвольной точки (μ_{11}, μ_{12}, μ_{21}, μ_{22}) ее проекция $\left(\bar\mu_{11},\bar\mu_{12},\bar\mu_{21},\bar\mu_{22}\right)$ на множество X_ε имеет следующий вид:

$$\left(\bar\mu_{11},\bar\mu_{12}\right)=\begin{cases}(-1,\mu_{12}),\ \text{если}\ \mu_{11}<-1,\varepsilon<\mu_{22}<1-\varepsilon,\\(\mu_{11},\varepsilon),\ \text{если}\ -1<\mu_{11}<-2\varepsilon,\mu_{12}<\varepsilon,\\(-1,\varepsilon),\ \text{если}\ \mu_{11}\le-1,\mu_{12}\le\varepsilon,\\\left(\dfrac{-\varepsilon+\mu_{11}-\mu_{12}}{2},\dfrac{-\varepsilon-\mu_{11}+\mu_{12}}{2}\right),\\\quad\text{если}\ \mu_{12}>-\mu_{11}-\varepsilon,\ \mu_{11}+3\varepsilon<\mu_{12}<\mu_{11}+2-\varepsilon,\\(-1,1-\varepsilon),\ \text{если}\ \mu_{12}>-1-\varepsilon,\mu_{12}\ge\mu_{11}+2-\varepsilon,\\(-2\varepsilon,\varepsilon),\ \text{если}\ \mu_{11}\ge-2\varepsilon,\mu_{12}\le\mu_{11}+3\varepsilon.\end{cases}$$

$$\left(\bar\mu_{21},\bar\mu_{22}\right)=\begin{cases}(\mu_{21},-1),\ \text{если}\ \mu_{22}<-1,\varepsilon<\mu_{21}<1-\varepsilon,\\(\varepsilon,\mu_{11}),\ \text{если}\ -1<\mu_{22}<-2\varepsilon,\mu_{21}<\varepsilon,\\(\varepsilon,-1),\ \text{если}\ \mu_{22}\le-1,\mu_{21}\le\varepsilon,\\(\dfrac{-\varepsilon+\mu_{22}-\mu_{21}}{2},\dfrac{-\varepsilon-\mu_{22}+\mu_{21}}{2}),\\\quad\text{если}\ \mu_{21}>-\mu_{22}-\varepsilon,\mu_{22}+3\varepsilon<\mu_{21}<\mu_{22}+2-\varepsilon,\\(-1,1-\varepsilon),\ \text{если}\ \mu_{21}>-1-\varepsilon,\mu_{21}\ge\mu_{22}+2-\varepsilon,\\(-2\varepsilon,\varepsilon),\ \text{если}\ \mu_{22}\ge-2\varepsilon,\mu_{22}\le\mu_{21}+3\varepsilon.\end{cases}$$

Обозначим набор (μ_{11}, μ_{12}, μ_{21}, μ_{22}) через x, тогда, исходя из начального допустимого приближения x_0 последовательность приближений метода проекции градиента определяется как

$$x_{k+1}=P_X\left(x_k-\alpha_k f'(x_k)\right),k=0,1\ldots,$$

где α_k – некоторая положительная величина, функция $f(x)$ определена выше.

Если на некоторой итерации с номером k оказалось $\|x_{k+1}-x_{k+1}\|<\varepsilon$, то процесс останавливается. В зависимости от выбора длины шага α_k можно получить различные варианты метода.

Описанный алгоритм реализован на численных данных, приведенных в [1].

Таблица 1

Возраст x, лет	$p^0_{13,x}$	$p^0_{23,x}$
25	0,00067	0,00118
26	0,00066	0,00117
27	0,00065	0,00118
28	0,00065	0,00121
29	0,00066	0,00128
30	0,00067	0,00135
31	0,00070	0,00145
32	0,00072	0,00154
33	0,00076	0,00165
34	0,00080	0,00178
35	0,00086	0,00193

Координаты градиента целевой функции в алгоритме метода вычислялись как правые разностные производные, величина шага α_k выбиралась как постоянная, равной 1/120, значение ε выбиралось равным 10^{-12}. Процесс метода проекции градиента в данном примере достигает необходимой точности за 200 итераций, полученное значение минимизируемого функционала равно $7{,}5203 \cdot 10^{-7}$, полученные интенсивности смертности μ_{12} = 4,6174 · 10–4 и μ12 = 0,0019, при этом значения вероятностей $p_{12}(1)$ и $p_{22}(1)$ получаются равными $7{,}0801 \cdot 10^{-4}$ и 0,0014 соответственно.

Если предполагать, что все интенсивности μ_{11}, μ_{12}, μ_{21}, μ_{22}. постоянны лишь в течение одного года, то для каждого значения возраста от 25 до 35 лет необходимо будет решить оптимизационную задачу с более простым видом целевой функции. При решении задачи в такой постановке тем же методом для решения каждой из 11 задач потребовалось от 175 до 180 итераций метода проекции градиента. Полученные значения минимизируемых функционалов не превосходят 5 · 10–11, погрешность полученных значений p_{12} и p_{22} не превосходит 1–2%.

Результаты вычисления значений μ_{12}^i и μ_{22}^i приведены в табл. 2.

Таблица 2

Возраст x, лет	μ_{12}^i	μ_{22}^i
25	0,000494	0,001503
26	0,000484	0,001493
27	0,000467	0,001516
28	0,000457	0,001564
29	0,000446	0,001672
30	0,000436	0,001780
31	0,000442	0,001923
32	0,000438	0,002057
33	0,000454	0,002211
34	0,000463	0,002397
35	0,000493	0,002603

Литература

1. Спивак С., Абдюшева С. Обратные задачи для марковских моделей // Актуарий. 2007. №1. С. 41–46.

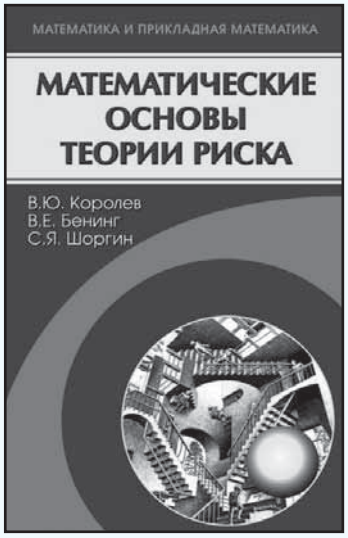
КНИЖНАЯ ПОЛКА

Королев В.Ю.

Вероятностно-статистические методы декомпозиции волатильности хаотических процессов

Книга посвящена всестороннему описанию вероятностных математических моделей хаотических процессов и методов их статистического анализа. Рассматривается удобный класс математических моделей стохастических хаотических процессов подчиненные винеровские процессы (процессы броуновского движения со случайным временем).

Для аспирантов, студентов и преподавателей вузов, интересующихся современным состоянием исследований в области вероятностно-статистического моделирования хаотических стохастических процессов, а также для научных работников, инженеров, специалистов в области применения методов математической и прикладной статистики к анализу характеристик финансовых рынков и плазменной турбулентности.



Королев В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я.

Математические основы теории риска
2-е издание, исправленное и дополненное

В книге систематически излагаются теоретические основы математических методов, используемых при анализе рисковых ситуаций. Основное внимание уделено методам анализа страховых рисков. Наряду с хорошо известными классическими результатами изложены некоторые новейшие результаты в области теории риска.

После выхода в 2007 г. первого издания были получены новые теоретические результаты, обеспечившие существенный прогресс в некоторых классических областях, затрагиваемых в книге.

Книга предназначена для студентов и аспирантов математических и экономико-математических специальностей и специализаций вузов (математика, прикладная математика, финансовая математика, актуарная математика, страховое дело). Книга также может использоваться в качестве справочника как актуариями, так и специалистами, чья деятельность связана с анализом разнообразных рисковых ситуаций и управлением рисками.

ПРИНЦИП ВАНГА И ПРОБЛЕМА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Наталья Ирхина, *канд. физ.-мат. наук, начальник Отдела актуарных расчетов – главный актуарий ООО СК «ВТБ Страхование»*

Расчет премии в страховании является одной из фундаментальных задач актуарной науки. Традиционно под страховым риском X понимают неотрицательную случайную величину убытка, а принцип подсчета премии – это некий функционал, отображающий $X \to [0,\infty)$. Поиск надежного принципа подсчета премии является предметом многочисленных актуарных исследований, однако вопрос о том, какой именно принцип предпочтителен, все еще не решен.

Интуитивно понятно и аналитически доказано, что если назначать премию за риск, руководствуясь соображениями равенства средних затрат страхователя и страховщика, то вероятность разорения последнего будет составлять $^1/_2$ в модели для совокупного убытка, что на практике недопустимо. Поэтому при расчете в тариф необходимо заложить некоторую рисковую надбавку, методы оценки которой активно исследуются учеными.

В последние десятилетия особый интерес вызывает так называемый принцип Ванга подсчета премии, изложенный С.С. Вангом в [1] и [2]. Еще в 1991 году Вентер [3], изучая вопросы безарбитражности в страховом ценообразовании, предложил использовать принципы подсчета премии на основе трансформации функции распределения. Развивая идеи Вентера, Ванг предложил определить премию за риск, как полный интеграл от модифицированной функции дожития случайной величины убытка $\left(S_X(t) = P(X > t)\right)$. Первоначально [1] формула подсчета премии выглядела следующим образом:

$$\pi_\rho(X) = \int_0^\infty S_X(t)^{1/\rho}\,dt,\ \rho \ge 1,$$

где ρ – так называемый индекс неприятия риска.

Принцип носил название Proportional Hazard Premium principle (PHp), т.е. пропорционального изменения интенсивности.

Можно отметить несколько положительных свойств данного метода. Во-первых, рисковая надбавка является положительной величиной, но не чрезмерно увеличивает премию, т.е. общая премия за риск не оказывается больше максимально возможного убытка по данному риску:

$$EX \le H_g(X) \le \sup X.$$

Во-вторых, нагрузка не является необоснованной в том смысле, что если риск фиксированный, то за него не назначается рисковая надбавка:

$$P(X = b) = 1 \Rightarrow H_g(X) = b.$$

В-третьих, данный принцип инвариантен относительно сдвигово-масштабных преобразований в следующем смысле:

$$H_g(aX + b) = aH_g(X) + b,\ a > 0.$$

В-четвертых, PHp субаддитивен по произвольным случайным слагаемым, т.е. не дает преимуществ страхователю в случае дробления риска на части (а перестрахователю – на лейеры):

$$H_g(X + Y) \le H_g(X) + H_g(Y).$$

Страховщик, определяя фиксированную премию за каждый риск, тем самым неявно упорядочивает риски. Поэтому еще одним важным свойством PHp является сохранение стохастического порядка рисков:

$$X \le_{st} Y \Rightarrow H_g(X) \le H_g(Y).$$

Более того, данный механизм не использует функцию полезности, в связи с чем относительно более легок в применении в сравнении с традиционными методами теории полезности. Если говорить о PHp-принципе, то он отражает, с одной стороны, относительную «рискованность» котируемого риска, с другой, нерасположенность к риску (как неопределенности возможного дохода или расхода) стороны, принимающей решение по данному риску. Коэффициенты неприятия риска у страхователей, как правило, больше, чем у страховых компаний, которые, в свою очередь, больше, чем у перестраховочных компаний. Данный принцип можно применять для аллокации премии по лейерам, а также он дает простой и согласованный метод вычисления факторов возрастающих лимитов.

Несколько позднее Ванг [2] обобщил PHp, а именно: вместо степенной трансформации функции дожития случайной величины он предложил возрастающую вогнутую функцию искажения, такую, что $g(0) = 0,\ g(1) = 1$:

$$H_g(X) = \int_0^\infty g(S_X(t))dt.$$

Условия на граничные значения функции g необходимы для того, чтобы не назначать премию в случае отсутствия риска и брать премию в полном объеме в случае, если страховой случай произойдет наверняка.

Принцип Ванга обсуждался многими авторами, которые обобщили его для распределений на всей числовой оси, что позволило рассматривать преобразованные (например, центрированные) случайные величины и обеспечить линейность. Здесь необходимо отметить, что принципу Ванга подсчета премии в страховании соответствует очень важный класс когерентных мер риска в финансовой математике – $WV@R$ [4]. Данное соответствие устанавливается заменой знака у случайной величины риска, поскольку в страховании изучают убытки, а в финансовой математике – прибыли. Также последователи Ванга отказались от условия вогнутости функции искажения, тем самым расширив класс доступных функций, однако потеряв при этом свойство суббаддитивности. Было установлено, что принцип Ванга является надежной мерой риска, обладая рядом важных практических свойств [1–16].

Однако более распространены в страховой практике методы, основанные на двух первых моментах распределения. В качестве такого принципа выступает, как правило, традиционный принцип подсчета премии по среднеквадратическому отклонению (SDp – Standard Deviation Premium principle):

$$\pi(X) = EX + \lambda\sqrt{DX},\ \lambda > 0.$$

При этом следует отметить, что бывают случаи, когда принцип Ванга предпочтительнее для изучения различий в распределениях рисков. В качестве меры того, насколько хорошо получается различать риски, исходя из назначаемой за них премии, предлагается использовать разность между верхней и нижней гранью премии на заданном семействе рисков.

Определение. *Чувствительностью премии* Pr(X) для класса рисков (случайных величин) R назовем разность:

$$\eta(R, \Pr) = \sup_{X\in R} \Pr(X) - \inf_{X\in R} \Pr(X).$$

Мы будем применять данное определение к премиям Ванга, и поскольку они однозначно определяются функциями искажения, то можно говорить о чувствительности соответствующей функции. Заметим, что если мы рассмотрим класс рисков с одинаковыми средними и дисперсиями, то премия по среднеквадратическом принципу на нем будет постоянна, а ее чувствительность, соответственно, равна нулю. В это же время, премия по принципу Ванга может на таких распределениях принимать различные значения, и ее чувствительность тогда окажется положительна.

Рассмотрим один интересный дискретный пример и оценим на нем чувствительность премии Ванга. Введем следующий класс случайных величин:

$$T := \{U_a : P(U_a = \{1, 3-b, 3-a, 3+a, 3+b, 5\}) = p;$$
$$P(U_a = 3) = 1 - 6p\},$$

где $0 < p < 1/8,\ \ 0 < a < b < 2,\ \ a^2 + b^2 = 1/(2p) - 4 := d^2$.

В качестве переменного параметра выберем a. Тогда $EU_a = 3,\ DU_a = 1$.

Заметим, что в силу свойств принципа Ванга, $H_g(X + c) = H_g(X) + c$, следовательно, $\eta(X + c) = \eta(X)$. Таким образом, оценка чувствительности премии не зависит от сдвига всех случайных величин на заданное число. Поэтому для удобства перейдем к классу центрированных и нормированных случайных величин:

$$T^* := \{U_a^* : P(U_a^* = \{\pm 2, \pm b, \pm a\}) = p;\ P(U_a^* = 0) = 1 - 6p\}.$$

Действительно, получается, что $EU_a^* = 0,\ DU_a^* = 1$.

Если в качестве класса функция искажения взять класс строго возрастающих строго вогнутых функций искажения: $\{g_r(X)\}, r > r_0$, непрерывных по r, таких что

$$\lim_{r\to r_0} g_r(x) = x,\ \lim_{r\to\infty} g_r(x) = 1 \ \text{ для } 0 < x < 1,$$

то премия Ванга равна:

$$H_{g_r}(U_a^*) = (2-b)(g_r(p) + g_r(1-p)) +$$
$$+ (b-a)(g_r(2p) + g_r(1-2p)) +$$
$$+ a(g_r(3p) + g_r(1-3p)) - 2.$$

Несложно проверить, что максимум премии достигается при

$$a = \frac{\gamma}{\sqrt{1+\gamma^2}}\sqrt{\frac{1}{2p} - 4},\ \ b = \frac{1}{\sqrt{1+\gamma^2}}\sqrt{\frac{1}{2p} - 4},$$

где

$$\gamma = \frac{f_r(3p) - f_r(2p)}{f_r(2p) - f_r(p)},\ \ f_r(x) = g_r(x) - g_r(1-x).$$

Минимум премии достигается в пределе при $a \to 0,\ \ b \to 1$, если $\gamma \ge \sqrt{2} - 1$, , и при $a = b = d/\sqrt{2}$, , если $\gamma < \sqrt{2} - 1$.

Отсюда получаем, что чувствительность премии вычисляется по одной из двух формул:

$$\eta(r) = d\left(\begin{array}{l}\sqrt{(f_r(3p) - f_r(2p))^2 + ((f_r(2p) - f_r(p))^2} - \\ (f_r(2p) - f_r(p))\end{array}\right)$$

при $\gamma \ge \sqrt{2} - 1$ и

$$\eta(r) = d\left(\begin{array}{l}\sqrt{(f_r(3p) - f_r(2p))^2 + ((f_r(2p) - f_r(p))^2} - \\ \frac{1}{\sqrt{2}}(f_r(3p) - f_r(p))\end{array}\right)$$

при $\gamma < \sqrt{2} - 1$.

Если в качестве функции искажения выбрать степенную и положить $p = 1/10$, то получается оценка для чувствительности PHp-премии:

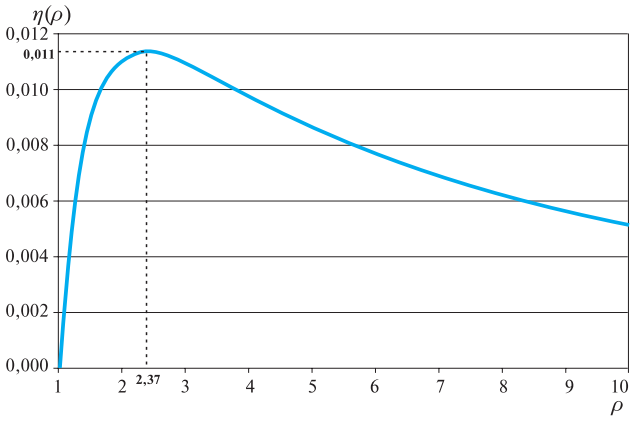
$$\eta(\rho) = \left(f_\rho(1/10) - f_\rho(2/10)\right) +$$
$$\sqrt{\left(f_\rho(3/10) - f_\rho(2/10)\right)^2 + \left((f_\rho(2/10) - f_\rho(1/10)\right)^2},$$

где $f_\rho(x) = x^{1/\rho} + (1-x)^{1/\rho}$ и $0 < x < 0{,}5$.

Несложно проверить, что минимум чувствительности, равный нулю, достигается при $c = 1$, т. е. для функции искажения $g(x) = x$, когда принцип Ванга вырождается в принцип средних значений.

Максимальное значение чувствительности и соответствующее ему оптимальное значение ρ были получены численно: $\rho \approx 2{,}37,\ \ \eta(\rho) \approx 0{,}011$.

График чувствительности представлен на рисунке.



При этом отметим, что в данном случае минимум премии достигается в пределе при $a \to 0, b \to 1$. Тогда распределение из исходного класса вырождается:

$$P(U_a = \{1, 2, 4, 5\}) = 0{,}1;\ P(U_a = 3) = 0{,}6,$$

а значение премии $\pi_{2,37}(U_a) \to 3{,}75$.

Максимум премии достигается при $a \approx 0{,}478$, $b \approx 0{,}878$, а именно на следующем распределении:

$$P(U_a = \{1; 2{,}12; 2{,}52; 3{,}48; 3{,}88; 5\}) = 0{,}1;$$
$$P(U_a = 3) = 0{,}4,$$

а значение премии $\pi_{2,37}(U_a) \approx 3{,}76$.

Разумеется, рассмотренный пример имеет модельный характер, и на практике различия в значениях премии Ванга могут быть существенно больше.

В настоящее время автор проводит глубокие теоретические исследования приниципа Ванга и его свойств [12–15].

Автор благодарен за идеи, замечания и предложения доценту кафедры теории вероятностей механико-математического факультета МГУ, канд. физ.-мат. наук Лебедеву А.В.

Литература

1. Wang, S.S. Insurance pricing and increased limits ratemaking by proportional hazards transforms – Insurance: Mathematics and Economics. 1995. 17. P. 43–54.

2. Wang, S.S. Premium calculation by transforming the layer premium density – ASTIN BULLETIN. 1996. 26. P. 71–92.

3. Wang S., Young V., Panjer H. Axiomatic characterization of insurance prices – Actuarial Research Clearing House. 1997. 1. P. 15–31.

4. Ирхина Н.А. Обобщение достаточного критерия сводимости принципа Ванга // Обозрение прикладной и промышленной математики. 2009. Т. 16. Вып. 4. С. 594–606.

5. Christofides, S. Pricing for risk in financial transactions – Proceedings of the GISG/ ASTIN Joint Meeting in Glasgow, Scotland. October. 1998. P. 62–109.

6. Virginia R. Young. Discussion of Christofides conjecture regarding Wang's premium principle – ASTIN BULLETIN. 1999. Vol. 29. №2. P. 191–195.

7. Wang Jing-Long. A note on Christofides' conjecture regarding Wang's premium principle – ASTIN BULLETIN. 2000. Vol. 30. №1. P. 13–17.

8. Xian-Yi Wu. The natural sets of Wang's premium principle – ASTIN BULLETIN. 2001. Vol.31. №1. P. 139–145.

9. Denneberg D. Premium calculation: why standard deviation should be replaced by absolute deviation – ASTIN BULLETIN. 1990. Vol. 20. P. 181–190.

10. Venter G.G. Premium calculation implications of reinsurance without arbitrage – ASTIN BULLETIN. 1991. Vol. 21. P. 223–230.

11. Cherny A.S. Weighted V@R and its properties – Finance and Stochastics. 2006. Vol. 10. P. 367–393.

12. Virginia R. Young. Optimal insurance under Wang's premium principle – Insurance: Mathematics and Economics. 1999. Vol. 25. P. 109–122.

13. Ирхина Н.А. Принцип Ванга подсчета премии в страховании и некоторые критерии сводимости // Обозрение прикладной и промышленной математики. 2009. Т. 16. Вып. 2. С. 262–263.

14. Ирхина Н.А. Принцип Ванга подсчета и проблема сводимости в теории страхования // Тезисы докладов Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2009». М., 2009. С. 28–29.

15. Ирхина Н.А. Об одном достаточном критерии сводимости для принципа Ванга // Теория вероятностей и ее применения. 2010. Т. 55. Вып. 1.

16. Ирхина Н.А. Максимизация чувствительности PHp-премии для семейств рисков, распределенных по Парето // Вестник МГУ. Серия. 1. Математика. Механика. 2010. Вып. 4.

КНИЖНАЯ ПОЛКА

А.А. Кудрявцев

Интегрированный риск-менеджмент

М.: Экономика, 2010. 655 с.

Книга посвящена изложению концепции управления риском в ее наиболее развитой форме – интегрированного риск-менеджмента. Комплексный характер изложения обеспечивает рассмотрение не только собственно управленческих аспектов, но и микроэкономических, финансовых, психологических, социальных, математических и иных сторон этой концепции. Теоретические рассуждения проиллюстрированы практическими ситуациями. Много внимания уделено проблемам практического внедрения соответствующей системы.

Рост интереса актуариев к проблемам управления риском на уровне фирмы и формирование секции Международной актуарной ассоциации по риск-менеджменту делают эту книгу полезной для практикующих актуариев. Особо ценным представляется обзор различных мер риска в нескольких последних главах книги.

СРАВНЕНИЕ ОЦЕНОК С ОГРАНИЧЕННОЙ ФЛУКТУАЦИЕЙ И ОЦЕНОК С НАИБОЛЬШЕЙ ТОЧНОСТЬЮ В ТЕОРИИ ДОВЕРИТЕЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

Андрей Кудрявцев, *канд. эконом. наук, Санкт-Петербургский государственный университет*

Кратко об истории доверительного оценивания

Теория доверительного оценивания (credibility theory), известная также как оценивание с учетом качества данных, – важная часть актуарного инструментария, применяемого как в задачах ценообразования (тарификации), так и оценки резервов. В первом случае ее часто представляют как форму оценивания тарифов с учетом поправок на индивидуальную статистику (experience rating).

Данный подход состоит в поиске компромисса между индивидуальной оценкой средних выплат $\bar{x}$ и групповой (или априорной) оценкой μ. Указанный компромисс достигается в рамках адаптации оценки премии к особенностям риска:

$$P = \mu + Z(\bar{x} \ \mu), \qquad (1)$$

где Z – технический коэффициент, показывающий меру учета отклонения индивидуальной оценки от групповой. В русскоязычной литературе этот коэффициент принято называть коэффициентом Бюльманна, по имени известного швейцарского актуария, хотя для ряда постановок такое название представляет собой явный анахронизм.

После элементарных преобразований равенство (1) сводится к виду

$$P = Z\,\bar{x} + (1 - Z)\mu. \qquad (2)$$

Поэтому Z интерпретируется как вес, приписываемый индивидуальной оценке $\bar{x}$, в формуле среднего взвешенного, или как степень доверия к индивидуальным данным. Отсюда и распространенное русскоязычное название – теория доверительного оценивания, хотя оно может вводить в заблуждение из-за терминологической близости к содержательно иному понятию доверительного интервала.

Теория доверительного оценивания зародилась в начале XX века, когда интенсивно формировалось само направление актуарного моделирования операций краткосрочного страхования [1]. Первоначально соответствующая идея была предложена американскими актуариями для страхования ответственности работодателя (workmen's compensation insurance) [2]. Постепенно она стала восприниматься как универсальная.

К предыстории вопроса следует отнести статью А. Моубрея, опубликованную в 1914 году, с методикой оценки достаточного объема выборки для достижения доверительного интервала априорно заданного размаха [3]. Впоследствии данная работа стала основой для одной из ветвей теории, известной как оценка с ограниченной флуктуацией (limited fluctuation), или «американский» подход.

В частности, сам А. Моубрей развил свой подход, предложив в 1918 году специальную модификацию своего метода [2]. Она уже давала формулы, близкие к современной интерпретации оценок с ограниченной флуктуацией, но только для распределения Бернулли (хотя и указывалось на возможность нормальной аппроксимации).

Однако в том же журнале была опубликована статья А. Уитни [4], в которой впервые появился термин «credibility». Именно там был впервые поставлен ряд важных задач прогнозирования страховых выплат и предложена традиционная форма оценки как среднего взвешенного. Она считается первой статьей по данному классу актуарных оценок. Фактически там впервые был использован байесовский подход. Эта работа стала основой альтернативной ветви теории доверительного оценивания – оценок с наибольшей точностью (greatest accuracy). Указанную ветвь иногда называют «европейским» подходом, что не совсем верно.

Сами термины «оценки с ограниченной флуктуацией» и «оценки наибольшей точности» для обозначения двух ветвей теории оценивания с учетом качества данных, по-видимому, впервые применил Т. Карлсон в своем обзоре 1964 года [5]. Термин «американский» в отношении оценок с ограниченной флуктуацией был, видимо, впервые использован бельгийцем Э. Франксом в одном из обзоров 1968 г. [6], после чего собственные усилия европейских актуариев в этой области некоторое время стало принято называть «европейским подходом».

Данный метод развивался в первое время скорее не как теоретическая конструкция, а как удобный прием для получения оценок на практике. При этом традиционная форма выражения для поправочного коэффициента $Z = n/(n+K)$ часто рассматривалась как априорная. Тем не менее, первоначально, когда она была впервые предложена А. Уитни в 1918 году, обоснованием формулы служили модели, связанные с некоторыми вероятностными распределениями. Только спустя некоторое время из-за отсутствия обобщений данная формула стала интерпретироваться как удобная аппроксимация. Именно эта интерпретация и стала основой североамериканской традиции, хотя в США и были предложены основные подходы к ее обоснованию, и сформировались важнейшие типы моделей доверительного оценивания.

Широкое распространение на практике метода оценки с учетом качества данных способствовало поиску теоретических оснований для него. В 1945 году А. Бейли предложил модель, которая в контексте регрессионного и дисперсионного анализа давала современное объяснение формуле Z и представляла коэффициент K как отношение дисперсий [7]. Далее, в 1950 г. им была предложена байесовская постановка [8], которая стала основой современных представлений в данной области. К сожалению, идеи А. Бейли в этой области не нашли широкой поддержки среди американских актуариев.

В работе 1961 года его сын Р. Бейли заложил основы эмпирического байесовского подхода к оцениванию с учетом качества данных [9]. Байесовская постановка завоевывала внимание и других актуариев, разрабатывающих модели оценки премий, например, [10]. Развивались и статистические основания указанного подхода к оцениванию [11]. Систематизированное изложение байесовского подхода к оцениванию с учетом качества данных было сделано А. Майерсоном в 1964 году [12].

В 1960 году отчет Р. Бейли и Л. Саймона по некоторым аспектам данной теории был перепечатан в журнале ASTIN Bulletin [4]. По-видимому, именно эта публикация познакомила европейских актуариев с идеями оценивания с учетом качества данных. В обзоре 1964 года [14] Б. де Финетти ссылался как на изучение европейскими актуариями американской литературы по байесовским схемам при оценивании с учетом качества данных, прежде всего работы А. Бейли [8], так и на доклад А. Майерсона в Риме по данной тематике, близкий к работе [12]. Х. Бюльманн вспоминал [15], что с теорией оценивания с учетом качества данных он познакомился в 1963 году во время своей поездки в США. Иными словами, в начале 1960-х годов идеи рассматриваемого подхода проникли в Европу по нескольким каналам.

Интерес европейских актуариев к теории оценивания с учетом качества данных проявился в том, что статьи на данную тему стали появляться в специальных журналах регулярно. В первую очередь следует обратить внимание на серию статей Х. Бюльманна с одинаковым названием «Experience rating and credibility» [16, 17]. В них он, развивая американские идеи, заложил новое ви́дение оценивания с учетом качества данных, лежащие в основе современных моделей оценивания с наибольшей точностью.

Таким образом, к концу 1960-х годов сформировались основные идеи теории оценивания с учетом качества данных, появилось понимание различий между базовыми моделями (хотя в некоторых статьях они все еще рассматривались без должной дифференциации) и сложилась специфическая терминология.

Оценки с ограниченной флуктуацией

Модель ограниченных флуктуаций базируется на интерпретации качества как специфической характеристики разброса наблюдений. Иными словами, чем меньше разброс (флуктуации), тем точнее будет индивидуальная оценка, т.е. тем больше доверия к собранной статистике и прогнозу выплат на ее основе.

Такие представления о качестве хорошо согласуются с понятием доверительного интервала: критерием «кучности» наблюдений (что в рассматриваемой модели эквивалентно понятию качества) является их положение по отношению к желательному доверительному интервалу. По существу, коэффициент Z будет отношением (полу)размаха такого желательного доверительного интервала к фактическому.

Применение доверительных интервалов для оценок с учетом качества данных, как уже отмечалось, было предложено еще А. Моубреем в 1914 и 1918 годах [3, 2]. Следующий важный шаг в этом направлении был сделан в 1932 году Ф. Перриманом [18], который получил окончательный вариант модели в терминах коэффициента вариации, играющей ключевую роль для современных постановок. Фактически именно эта работа привела к канонической форме модели, известной сегодня. Тем не менее, данный подход развивался и далее.

Стандартную постановку соответствующей модели можно представить следующим образом. Сначала формируются априорные представления о желательном доверительном интервале, характеризующимся относительным полуразмахом r и доверительной вероятностью β. Иными словами, задается доверительный интервал вида:

$$\Pr\left[(1-r)\mu \le \bar{X} \le (1+r)\mu\right] \ge \beta. \qquad (3)$$

При этом интервал $\bar{x} \in [\mu - r\mu; \mu + r\mu]$ можно представить в виде двойного неравенства $-r\mu \le \bar{x} - \mu \le r\mu$ или в форме $|\bar{x} - \mu| \le r\mu$. Тогда неравенство (3) можно переписать как $\Pr\left[\,|\bar{X} - \mu| \le r\mu\right] \ge \beta$. Квантиль y_β будет разве лишь меньше величины, полученной на основе неравенства Чебышева для стандартизированной случайной величины:

$$y_\beta \le \frac{r\mu\sqrt{n}}{\sigma}.$$

Это неравенство ограничивает априорный выбор параметров r и β, задающих доверительный интервал, т.к. остальные величины предполагаются известными.

Данное неравенство, в частности, показывает, сколько нужно наблюдений, чтобы наши данные укладывались в желательный доверительный интервал с заданной вероятностью:

$$n \ge \left(\frac{y_\beta}{r}\right)^2 \cdot \left(\frac{\sigma}{\mu}\right)^2, \qquad (4)$$

что важно при оценке минимального объема наблюдений. Неравенство удобно тем, что увязывает объем выборки, коэффициент вариации и член, определяемый исключительно параметрами доверительного интервала.

Если фактический доверительный интервал не больше желаемого интервала, т.е. ограничение (4) для объема выборки выполнено, то говорят о *высоком качестве наблюдений,* или *полном доверии к данным* (full credibility). В подобной ситуации флуктуации можно считать небольшими только при достаточно жестких требованиях к имеющейся статистике (большой объем и/или маленький коэффициент вариации).

На практике подобные требования выполняются редко, так что в такой ситуации нет оснований предполагать включение фактического доверительного интервала в желаемый. Это обозначается как *низкое качество данных* (partial credibility). Для измерения качества используют коэффициент *Z*. Для построения модели конструируют доверительный интервал относительно оценки с учетом качества (1) или (2), так что *Z* показывает степень уменьшения разброса. Обозначая оценку премии с учетом качества данных символом $P(\bar{X})$, получим $\Pr\left[(1-r)\mu \le P(\bar{X}) \le (1+r)\mu\right] \ge \beta$, откуда, согласно (1), следует $\Pr\left[Z\left|\bar{X}-\mu\right| \le r\mu\right] \ge \beta$. Легко получить неравенство $y_\beta \le r\mu\sqrt{n}/Z\sigma$. В силу того, что Z должно быть как можно большим, имеем $Z = \frac{r}{y_\beta}\cdot\frac{\mu}{\sigma}\cdot\sqrt{n}$.

Для оценки квантили распределения y_β актуарий должен иметь представление о виде функции распределения либо вынужден использовать те или иные аппроксимации. Чаще всего, приближение осуществляется с помощью нормального распределения, что хорошо срабатывает для достаточно больших портфелей. Однако разработаны методики и для альтернативных аппроксимаций. В частности, можно назвать:

– использование разложения Корниша – Фишера [19];
– модификация распределения за счет исключения выплат большого размера («облегчение хвостов») [20];
– разделение прогноза частоты и средних выплат (см. [18] и особенно дискуссию к этой работе, а также [22]);
– учет трендов [23].

Преимуществами концепции ограниченных флуктуаций являются понятные статистические свойства и простота интерпретации, а также ясность степени влияния субъективных факторов на результаты расчетов, что обеспечивает возможность наилучшего сочетания требований математической строгости и необходимости внесения экспертных поправок.

К недостаткам данного подхода следует отнести:

1. Необоснованность методики (в частности, неясно, почему оценка премии с учетом качества данных лучше, чем μ, которая часто интерпретируется как ожидаемая нетто-премия, установленная страховой компанией для данного вида страхования);
2. Субъективный характер выбора основного равенства (2);
3. Определение важных параметров (r и β) на основе субъективного мнения;
4. Необходимость знать вид распределения или использовать аппроксимации;
5. Отказ от использования критериев оптимизации или других подходящих подходов к обеспечению точности;
6. Возможность использования альтернативных определений доверительных интервалов.

Тем не менее, модель ограниченных флуктуаций находит определенное место в практических расчетах. При этом актуарий должен четко представлять ее возможности и ограничения.

Модель Бюльманна – Штрауба

Хотя классической работой, создавшей современное представление об оценивании с наибольшей точностью, считается статья Х. Бюльманна 1967 года [17], на самом деле данная идея вызревала постепенно в серии работ в период с 1967 по 1970 г. Статья [16] 1967 года считается классической и упоминается в ряде ключевых обзоров и учебников [24, 25] как важная веха в развитии подхода, законченная постановка, судя по всему, родилась в 1970 г. вместе с более общей версией, известной сейчас как модель Бюльманна – Штрауба [26].

В работах [16, 17] обсуждались оценки, полученные при минимизации квадратичных отклонений. В более ранней статье [16] представлена наилучшая линейная оценка (относительно линейной функции выборочного среднего), которая не зависит от вида распределения. При этом Бюльманн ссылался на написанную примерно в то же время работу Э. Франкса, по-видимому неопубликованную, где впервые использовались оценки, не зависящие от распределения. Статья 1969 года [17] подводит под данный подход статистическую базу в виде байесовской схемы.

Модель Бюльманна – Штрауба позволяет учитывать влияние изменения подверженности риску (экспозиции, объема страхового портфеля) во времени. Далее приведена ее эмпирическая байесовская версия, важная для практического использования.

Идея эмпирического байесовского подхода заключается в одновременном получении наилучшей оценки (как формулы) и определения выборочных значений ее параметров. В случае модели Бюльманна – Штрауба речь идет о наилучшей линейной оценке (в смысле минимизации квадратичного критерия), сама оценка имеет форму среднего взвешенного, а в качестве параметров берутся соответствующие несмещенные оценки.

Модель Бюльманна – Штрауба основана на специфической структуре наблюдаемых данных о прошлых выплатах x_{ij} и величинах подверженности риску (экспозиции) c_{ij}, представленной в табл. 1. Модель Бюльманна представляет собой частный случай при условии $c_{ij} = 1$ для всех *i* и *j*.

В отношении указанных данных делаются следующие предпосылки:

1. Случайные векторы $\left(\Theta_i, X_{i1}, \ldots, X_{in}\right), i \in 1 \div m$ независимы;
2. Случайные величины Θ_i одинаково распределены;
3. Случайные величины X_{ik} и X_{ij} $\left(k \ne j, i \in 1 \div m\right)$ условно (попарно) независимы (при условии $\Theta_i = \theta_i$), следовательно $\mathrm{Cov}\left[X_{ik}, X_{ij} \mid \Theta_i = \theta_i\right] = 0$;
4. Моменты первых двух порядков случайной величины X_{ij} $\left(j \in 1 \div n\right)$ задаются как:

$$\mathrm{E}\left[X_{ij} \mid \Theta_i = \theta_i\right] = \mu\left(\theta_i\right),\ i \in 1 \div m;$$

$$\mathrm{D}\left[X_{ij} \mid \Theta_i = \theta_i\right] = \frac{\sigma^2\left(\theta_i\right)}{c_{ij}},\ i \in 1 \div m,\ j \in 1 \div n.$$

В ряде случаев предпосылки 3 и 4 можно заменить на условия для математических ожиданий и ковариационной матрицы.

Наилучшая оценка для такой структуры данных будет относиться к тому же типу, что и (2), а именно $c_{i\,n+1}\left(Z_i\bar{x}_i + (1-Z_i)\bar{x}\right)$. Информация о значении $c_{i\,n+1}$ должна быть известна априорно, но она необходима только для перехода от оценки тарифа к совокупной ожидаемой нетто-премии. В данной версии искомый коэффициент $Z_i = \frac{c_i\hat{\nu}^2}{c_i\hat{\nu}^2 + \hat{\sigma}^2}$ будет своим для каждого договора. Этот факт отражает имеющиеся различия в подверженности риску для разных договоров, т.е. по *i*. Компромисс находится

Таблица 1

Структура данных для эмпирической байесовской версии модели Бюльманна – Штрауба

Договор	Ненаблюдаемая характеристика риска, Θ_i	Имеющаяся статистика, X_{ij}, c_{ij}					Прогноз, $E[X_{in}+1]$
		Период					
		1	2	...	n	$n+1$	
1	θ_1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}	–	$E\left[X_{1\,n+1}\right]$
		c_{11}	c_{12}	...	c_{1n}	$c_{1\,n+1}$	–
2	θ_2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}	–	$E\left[X_{2\,n+1}\right]$
		c_{21}	c_{22}	...	c_{2n}	$c_{2\,n+1}$	–
...	...	...	...	...	...	...	...
m	θ_m	x_{m1}	x_{m2}	...	x_{mn}	–	$E\left[X_{m\,n+1}\right]$
		c_{m1}	c_{m2}	...	c_{mn}	$c_{m\,n+1}$	–

между индивидуальным средним $\bar{x}_i = \sum_{j=1}^{n} \frac{c_{ij}}{c_i} x_{ij}$ и групповым средним $\bar{x} = \sum_{i=1}^{m} \frac{c_i}{c} \bar{x}_i = \frac{1}{c} \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} c_{ij} x_{ij}$. Мерой внутригруппового разброса служит среднее выборочных индивидуальных дисперсий $\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} \sigma_i^2 = \frac{1}{m(n-1)} \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} c_{ij} \left(x_{ij} - \bar{x}_i\right)^2$, а мерой межгруппового разброса – несмещенная оценка дисперсии гипотетических средних:

$$\hat{v}^2 = \frac{c}{c^2 - \sum_{i=1}^{m} c_i^2} \left(\sum_{i=1}^{m} c_i \left(\bar{x}_i - \bar{x}\right)^2 - (n-1)\hat{\sigma}^2 \right).$$

Интересно отметить, что американские актуарии долгое время предпочитали интерпретировать результаты, полученные Бюльманном, по-своему – как одну из аппроксимаций коэффициента Z, отделяя ее от байесовского подхода (см., например, [27] и отчасти [22]). Такая интерпретация была дана Ч. Хьюиттом в дискуссии к работе [19]. Тем не менее, точка зрения Бюльманна всегда была тесно связана с байесовским и особенно эмпирическим байесовским подходами [15].

К настоящему времени разработано несколько глубоких обобщений данной модели, в частности [24, 25]:

– регрессионные модели, учитывающие влияние различных факторов риска;
– иерархические модели, отражающие специфические классификации в страховых портфелях;
– эволюционные модели, описывающие изменения характеристики риска Θ_i во времени.

Основным достоинством оценок с наибольшей точностью считается то, что они выводятся из самой модели, то есть субъективные аспекты здесь сведены к минимуму. Обратной стороной этого преимущества являются более жесткие предпосылки, лежащие в основе модели. Особые вопросы вызывает предположение специфической структуры зависимости (так называемая условная независимость). При этом есть основания полагать, что в актуарной практике встречаются иные формы зависимости. Поэтому в последнее время проводятся интенсивные исследования в указанной области (см., например, [28]).

Сравнение концепций

Существование двух ветвей теории доверительного оценивания ставит вопрос о содержании самой идеи такого оценивания и о природе различий между представленными моделями.

Таблица 2

Статистические различия концепций доверительного оценивания

Критерий	Оценки наибольшей точности	Оценки ограниченной флуктуации
Цель использования	Компромисс между статистической достоверностью и качественной адекватностью	Оценка статистической достоверности. Вопрос о качественной адекватности не ставится
Соотношение с другими наборами данных	Относительная концепция: всегда сравнение с другими статистическими данными или априорной моделью	Абсолютная концепция: характеризует только данную статистику безотносительно к любой другой
Формула для коэффициента Z	Отношение дисперсий	Отношение размаха доверительных интервалов
Интерпретация результата	Зависит от условий задачи: – качество данных может быть признано высоким, несмотря на низкую статистическую достоверность, если достоверность априорной оценки еще хуже; – низкое качество данных может быть воспринято как положительный результат, если оно свидетельствует о сильном разбросе однородных групп рисков (например, при анализе страхового портфеля в целом)	Однозначна: более узкий доверительный интервал всегда означает более высокую статистическую достоверность, и наоборот

Статистические различия рассмотренных концепций можно обобщить с помощью табл. 2. Все критерии, кроме двух первых, обсуждались на с. 214–217 работы [29]. Первый критерий был добавлен автором.

Оценки с ограниченными флуктуациями базируются на доверительных интервалах, поэтому результаты их применения теснее связаны с идеей статистической достоверности, чем с качественной адекватностью, и в большей степени имеют техническую интерпретацию, отражающую формальные свойства оценок.

Тем не менее, содержание теории оценивания с наибольшей точностью богаче. Фактически в ее рамках противопоставляются два аспекта качества данных: статистическая достоверность, обусловленная объемом данных, и качественная адекватность. Именно поэтому альтернативным термином к понятию «теория доверительного оценивания» является теория оценивания с учетом качества данных.

Выводы

Таким образом, теория доверительного оценивания (теория оценивания с учетом качества данных) прошла долгий путь развития, который привел к формированию нескольких альтернативных постановок (в частности, оценок с ограниченной флуктуацией и оценок с наибольшей точностью). Эти подходы базируются на разных статистических подходах и отражают различные аспекты анализируемого процесса. Оценки с наибольшей точностью учитывают более широкий набор свойств, но основаны на более жестких предпосылках. Тем не менее, они считаются более современными и научно обоснованными.

Вместе с тем представленные модели нельзя рассматривать как абсолютно различные и не имеющие между собой ничего общего. Их сущность схожа и отражает учет качества данных и, как следствие, степени доверия к ним. Идея подобного подхода состоит в поиске компромисса между конкурирующими оценками, который и достигается путем использования указанных аспектов. Поэтому следует использовать наименование теории, отражающее ее смысл – оценивание с учетом качества данных.

Литература

1. Norberg R. Credibility theory. In: Ecyclopedia of Actuarial Science. In 3 Volumes. Chichester, UK: Wiley, 2004. Vol. 1. P. 398–406.

2. Mowbray A.H. A new criterion of adequacy of exposure // Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1918. Vol. 4. P. 263–273.

3. Mowbray A.H. How extensive a payroll exposure is necessary to give dependable pure premium // Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1914. Vol. 1. P. 24–30.

4. Whitney A.W. The theory of experience rating // Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1918. Vol. 4. P. 274–292.

5. Carlson Th.O. Observation on casualty insurance rate-making in the United States // Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1964. Vol. 51. P. 282–297.

6. Franckx E. La théorie du comportement et la credibility theory américaine //ASTIN Bulletin. 1968. Vol. 5. No. 1. P. 15–24.

7. Bailey A.L. A generalised theory of credibility // Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1945. Vol. 32. P. 13–20.

8. Bailey A.L. Credibility procedures: Laplace's generalization of Bayes' rule and the combination of collateral knowledge with observed data // Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1950. Vol. 37. P. 7–23 (дискуссия: там же, p. 94–115).

9. Bailey R.A. Experience rating reassessed // Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1961. Vol. 48. P. 60–82 (дискуссия: там же. 1962. Vol. 49. P. 90–98).

10. Dropkin L.B. Automobile merit rating and inverse probabilities // Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1960. Vol. 47. P. 37–40.

11. Klaasen E.J. Multiple coverage experience rating plan // Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1960. Vol. 47. P. 66–80.

12. Mayerson A.L. A Bayesian view of credibility // Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1964. Vol. 51. P. 85–104 (дискуссия: там же. 1965. Vol. 52. P. 121–127)

13. Bailey R.A., Simon L.J. Two studies in automobile insurance ratemaking // Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1960. Vol. 47. P. 1–19 (перепечатано в журнале: ASTIN Bulletin. 1960. Vol. 1. No.4. P. 192–217).

14. de Finetti B. La théorie de plus grandes valeurs et son application aux problemes de l'assurance // ASTIN Bulletin. 1964. Vol. 3. No. 2. P. 116–131.

15. Hickman J.C., Heacox L. Credibility theory: the cornerstone of actuarial science //North American Actuarial Journal. 1999. Vol. 3 No2. P. 1–8.

16. Bühlmann H. Experience rating and credibility // ASTIN Bulletin. 1967. Vol. 4. No. 3. P. 199–207.

17. Bühlmann H. Experience rating and credibility // ASTIN Bulletin. 1969. Vol. 5. No. 2. P. 157–165.

18. Perryman F.S. Some notes on credibility // Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1932. Vol. 19. P. 65–84.

19. Mayerson A.L., Jones D.A., Bowers, Jr. N.L. On the credibility of pure premium //Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1968. Vol. 55. P. 175–185 (дискуссия: там же, 1969. Vol. 56. P. 63–82).

20. Derron M. A study of credibility betterment through exclusion of the largest claims // ASTIN Bulletin. 1966. Vol. 4. No. 1. P. 39–48.

21. Hewitt Ch.C. Credibility for severity // Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1970. Vol. 57. P. 148–171 (дискуссия: там же, 1971. Vol. 56. P. 25–31).

22. Herzog Th.N. Introduction to credibility theory. Winsted, CT: ACTEX, 1996. 100p.

23. Venter G.G. Classical partial credibility with application to trend // Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1986. Vol. 73. P. 27–51.

24. Bühlmann H., Gisler A. A course in credibility theory and its applications. Berlin at al.: Springer, 2005. 331 p.

25. Goovaerts M.J., Hoogstad W.J. Credibility theory. Rotterdam: Nationale-Nederlanden, 1987. 115 p. (Surveys of Actuarial Studies. N. 4)

26. Bühlmann H., Straub E. Glaubwürdigkeit für Schadensätze // Mitteilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker. 1970. Bd. 70. Heft 1. S. 111–133.

27. Cox S.H. Loss distributions and credibility theory: Study notes and exercises for Casualty Actuarial Society 4B Examinations. Champaign, IL: Stipes Publishing, 1999. 559 p.

28. Frees E.W., Wang P. Credibility using copulas // North American Actuarial Journal. 2005. Vol. 9. No. 2. P. 31–48.

29. Philbrick S.W. An Examination of credibility concepts // Proceedings of the Casualty Actuarial Society. 1981. Vol. 68. P. 195–219 (дискуссия: там же, 1982. Vol. 69. P. 131–133).

ОПТИМИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕТИ ОБМЕННЫХ ПУНКТОВ

Лилия Закс, *студентка факультета ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова*
Сергей Артюхов, *канд. физ.-мат. наук, заместитель начальника аналитического управления ООО «Внешпромбанк»*

Целью данного исследования является построение модели процесса образования прибыли в результате некоторых спекулятивных действий. Спекулятивная прибыль может быть определена разницей курсов продажи и покупки соответствующего товара (маржей).

В данной статье рассматривается процесс образования прибыли на примере пункта обмена валют. Как известно, принцип работы пункта обмена валют заключается в покупке у одних клиентов валюты по некоторой «низкой» цене и продаже этой валюты другим клиентам по «высокой» цене. Таким образом, на прибыль влияют следующие факторы: количество сделок и установленный обменным пунктом спред.

Построение модели

Формальное описание модели выглядит следующим образом [1].

Пусть в начальный момент времени пункт обмена валют обладает некоторой суммой денег u. Тогда введем следующие случайные процессы:

$$M(\tau) = u + c^{+}\sum_{j=1}^{N^{+}(\tau)} X_j^{+} - c^{-}\sum_{j=1}^{N^{-}(\tau)} X_j^{-}$$

и

$$G(\tau) = \upsilon - \sum_{j=1}^{N^{+}(\tau)} X_j^{+} - c^{-}\sum_{j=1}^{N^{-}(\tau)} X_j^{-},\ \tau \ge 0,$$

где $M(\tau)$ и $G(\tau)$ – случайные процессы, имеют смысл рублевого и валютного объема средств, имеющегося в обменном пункте;

c^{+} и c^{-} – курс продажи и покупки валюты в обменном пункте соответственно;

$N^{+}(\tau)$ и $N^{-}(\tau)$ – целочисленные случайные процессы, определяющие количество клиентов, пришедших в пункт обмена валют для того, чтобы купить или продать валюту;

X_k^{+} и X_j^{-} – неотрицательные случайные величины, количество валюты, проданной k-тому клиенту и купленной у j-того клиента соответственно;

$\tau \ge 0$ – определяет начальный объем имеющейся валюты;

$u \ge 0$ – начальный рублевый остаток.

Везде далее предполагается, что все перечисленные случайные величины и процессы являются независимыми, а последовательности $\{X_n^{+}\}_{n\ge l}$ и $\{X_n^{-}\}_{n\ge l}$ состоят из одинаково распределенных случайных величин. Таким образом, процесс $M(\tau)$ характеризует рублевый остаток средств с некоторого момента времени t.

В дальнейшем нас будет интересовать капитал компании в некоторый фиксированный момент времени t. Пусть

$$M = M(\tau) = u + c^{+}\sum_{j=1}^{N^{+}} X_j^{+} - c^{-}\sum_{j=1}^{N^{-}} X_j^{-},$$

$$G = G(\tau) = \upsilon - \sum_{j=1}^{N^{+}} X_j^{+} + \sum_{j=1}^{N^{-}} X_j^{-},$$

где N^{+} и N^{-} – проекции процессов $N^{+}(\tau)$ и $N^{-}(\tau)$~ в момент времени τ соответственно.

Везде далее нам будет удобно представлять числа c^{+} и c^{-} в виде

$$c^{+} = c^{*} + \delta^{+};\ c^{-} = c^{*} - \delta^{-},$$

где c^{*} – некоторый «справедливый» курс (в качестве такого курса можно рассматривать курс обмена валюты, установленный ЦБ РФ);

$\delta^{+} \ge 0$ и $\delta^{-} \ge 0$ – величины, на которые «справедливый» курс c^{*} отличается от цен продажи и покупки, выставленных обменным пунктом, и которые дают возможность получать спекулятивную прибыль. При этом курсы покупки и продажи (и, следовательно, величины δ^{+} и $\tilde{\delta}^{-}$) определяются таким образом, чтобы к концу отчетного периода компания получила максимально возможную (в некотором смысле) прибыль от проведенных операций.

Постановка задачи

Предположим, что обменный пункт имеет возможность в любой момент обменять имеющуюся валюту на рубли по «справедливой» цене c^{*}. Тогда суммарные активы компании к некоторому моменту времени можно представить в денежном эквиваленте в следующем виде:

$$M + c^* G = u + c^* v + \delta^* \sum_{j=1}^{N^+} X_j^+ + \delta^- \sum_{j=1}^{N^-} X_j^- .$$

Дальнейшим объектом нашего исследования будет случайная величина

$$R = \delta^+ \sum_{j=1}^{N^+} X_j^+ + \delta^- \sum_{j=1}^{N^-} X_j^- ,$$

характеризующая прибыль компании в случае, когда случайные величины N^+ и N^- имеют пуассоновское распределение с параметрами λ^+ и λ^-, которые, в свою очередь являются функциями от δ^+ и $\tilde{\delta}^-$.

Напомним, что целью компании является определение δ^+ и $\tilde{\delta}^-$ таким образом, чтобы прибыль от деятельности была в некотором смысле максимальной. Это требование можно сформулировать в виде следующей задачи.

Определить δ^+ и $\tilde{\delta}^-$ таким образом, чтобы максимизировать ожидаемую прибыль:

$$ER \to \max_{\delta^+ \delta^-} .$$

При этом для ожидаемой прибыли справедливо равенство:

$$ER = \lambda^+(\delta^+)\delta^+ EX_1^+ + \lambda^-(\delta^-)\delta^- EX_1^- .$$

Так как λ^+ и λ^- функционально зависят от δ^+ и $\tilde{\delta}^-$ дальнейшее решение задачи возможно только после определения вида этой зависимости.

Таким образом, наша задача распадается на несколько подзадач:

– выявление зависимости между $\lambda^+(\delta^+)$ и $\lambda^-(\delta^-)$ соответственно.
– максимизация *ER*.

Выявление зависимости между величиной спреда и интенсивностью потока клиентов

В работе [1] авторами было сделано естественное предположение о том, что при увеличении курса продажи c^+ количество клиентов, желающих купить у обменного пункта валюту, в среднем за единицу времени должно уменьшиться или, другими словами, должна уменьшиться интенсивность потока клиентов-покупателей. Одновременно с этим было сделано также и предположение о том, что при приближении к «справедливой» цене, интенсивность потока клиентов должна увеличиться. Таким образом, было сделано априорное предположение об обратной зависимости интенсивности потока клиентов, покупающих валюту, от разницы $\tilde{\delta}^-$ между ценой продажи и «честной» ценой. Аналогичные рассуждения можно сделать и по отношению к зависимости среднего за единицу времени числа клиентов, продающих валюту обменному пункту, от маржи $\tilde{\delta}^-$.

В данной работе эта гипотеза была проверена на реальных данных по работе обменных пунктов за 2007–2009 годы общим объем 23297 записей. Из рассмотрения были исключены записи, которые, возможно, содержали ошибки, а именно:

– сделки, совершенные с отрицательным спредом;
– очень крупные сделки (более 1 млн руб.).

Было исключено 2269 записей, что составляет порядка 10% от общего числа исходных данных, а для анализа использовалось 21028 сделок.

По причине того, что ежедневное количество сделок, совершаемых в каждом отдельном обменном пункте весьма невелико, в этой работе рассматривалось суммарное количество сделок во всех обменных пунктах одновременно. При этом, т.к. не все обменные пункты работают по выходным, мы исключили выходные и праздничные дни.

Исследование реальных данных привело к неожиданным результатам. При построении графика зависимости интенсивности процесса покупки валюты от величин спредов предположение о наличии подобной обратной зависимости не подтвердилось (рис. 1).

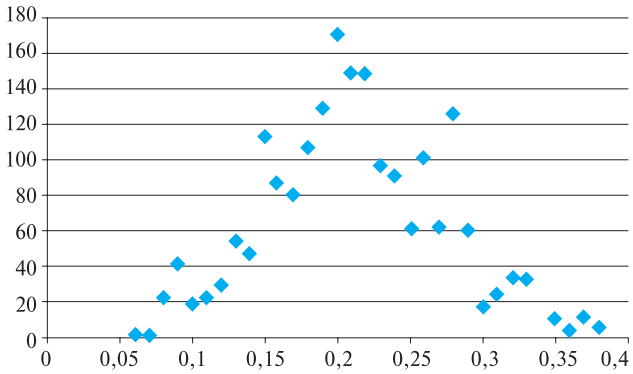


Рис. 1. График зависимости интенсивности процесса покупки валюты от величин спредов
x – значения спредов; *y* – общее количество сделок с заданным спредом за 2007 год.

В рамках рассматриваемой нами модели необходимо определить причину несоответствия между сделанным предположением и реальными данными. Отметим, что данные на рис. 1 являются в определенном смысле ненормализованными. Существует ряд факторов, который в значительной степени искажает существующую зависимость.

При нанесении точек не было учтено то, что различные спреды были выставлены в обменном пункте неодинаковое количество раз. Например, спред величиной 12 коп. выставлялся значительно реже, нежели спред в 25 коп. Это повлияло на общее количество сделок по указанным спредам. Другими словами, «средние» величины спредов выставлялись в обменном пункте чаще «крайних», что повлияло на вид функциональной зависимости. Естественным решением этой проблемы кажется нормировка по количеству дней, которое был выставлен спред. Однако и она также не полностью решает указанную проблему, т.к. в течение суток спреды могут несколько раз меняться.

Таким образом, необходимо учитывать, на какое время выставлялся тот или иной спред. Например, если даже очень привлекательный курс будет объявлен обменным пунктом на очень короткий промежуток времени, возможно, клиенты просто не успеют совершить в нем сделки.

Для решения этой проблемы была модернизирована нормировка по количеству дней.

$$\delta^* = C_0 \frac{\delta^*}{\alpha},$$

где $\delta^* = \delta^+$ или $\tilde{\delta}^* = \tilde{\delta}^-$ в зависимости от рассматриваемых сделок (покупки или продажи);

$\alpha^*(\delta^*)$ – вес спреда, рассчитанный, исходя из того, какое количество полных дней был выставлен спред;

C_0 – нормировочный коэффициент (общий для всех спредов).

Описанная нормировка и агрегация данных привела к интересным результатам (рис. 2).

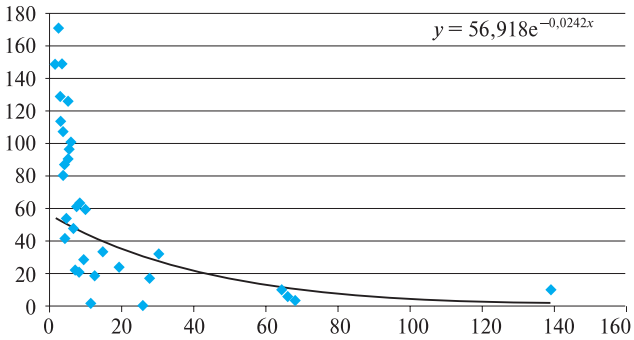


Рис. 2. График зависимости количества сделок от нормализованных сделок. 2007 год. Экспоненциальная регрессия
x – нормализованные значения спредов; *y* – общее количество сделок с заданными нормализованными спредами за 2007 год.

Таким образом

$$\lambda^+(\delta^+) \cong 57e^{-0{,}02\delta}$$

и

$$ER^+ = \lambda^+(\delta^+)\delta^+ EX_1^+ \cong 57e^{-0{,}02\delta}\delta^+\mu^+ = 57e^{-0{,}02\frac{\delta^+}{\alpha(\delta^+)}}\delta^+\mu^+,$$

где $\alpha = C_1 x(\delta^*)/N$ и $x(\delta^*)$ – общее количество дней, когда был выставлен данный спред (возможно дробное);

N – общее количество дней, когда был выставлен различный спред;

C_1 – нормировочная константа, единая для всех спредов.

В результате:

$$ER^+ \cong 57CPe^{-0{,}02\frac{\delta^+ N}{x(\delta^+)}}\delta^+\mu^+.$$

Заметим, что полученное нами выражения для ожидаемой прибыли зависит от уже имеющихся наблюдений. То есть прогноз ожидаемой прибыли мы делаем на основании имеющейся у нас «истории».

Аналогичные вычисления мы можем проделать и для ER^-.

В результате получим:

$$ER = ER^+ + ER^- \cong C_1 e^{-0{,}02\frac{\delta^+ N}{x(\delta^+)}}\delta^+\mu^+ + C_2 e^{-1{,}8\frac{\delta^- N}{x(\delta^-)}}\delta^-\mu^-. \qquad (1)$$

Использование регрессии в экспоненциальной функции продиктовано исключительно общим видом графической зависимости. Приближение нашей функции, построенной поточечно, к логарифмической также является возможным решением.

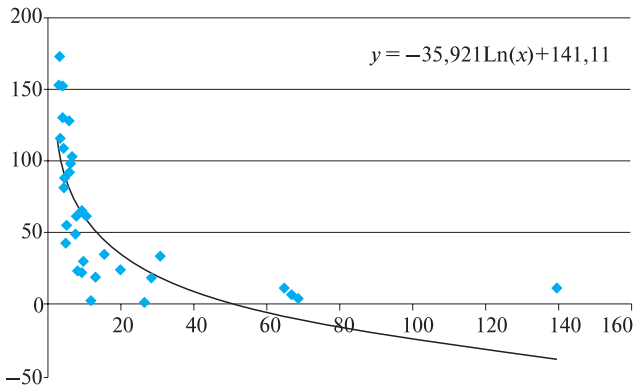


Рис. 3. График зависимости количества сделок от нормализованных сделок. 2007 год. Логарифмическая регрессия
x – нормализованные значения спредов; *y* – общее количество сделок с заданными нормализованными спредами за 2007 год

При этом будем иметь:

$$\lambda^+(\delta^+) \cong -361n\delta + 141$$

и

$$ER^+ = \lambda^+(\delta^+)\delta^+ EX_1^+ \cong C_1\left(-361n\left(\frac{\delta^+}{\alpha(\delta^+)}\right) + 141\right)\delta^+\mu^+,$$

где $\alpha^*(\delta^*) = C_1 x(\delta^*)/N$ и $x(\delta^*)$ – общее количество дней, когда был выставлен данный спред (возможно дробное);

N – общее количество дней, когда был выставлен различный спред;

C_1 – нормировочная константа, единая для всех спредов.

В результате:

$$ER^+ \cong C_1\left(-361n\left(\frac{\delta^+}{\alpha(\delta^+)}\right) + 141\right)\delta^+\mu^+.$$

Заметим, что полученное нами выражения для ожидаемой прибыли зависит от уже имеющихся наблюдений. То есть прогноз ожидаемой прибыли мы делаем на основании имеющейся у нас «истории».

Аналогичные вычисления мы можем проделать и для ER^-.

В результате получим

$$\begin{aligned} ER = ER^+ + ER^- &\cong ER^+ \cong \\ &\cong C_1\left(-361n\left(\frac{\delta^+}{\alpha(\delta^+)}\right) + 141\right)\delta^+\mu^+ + \\ &+ C_2\left(-671n\left(\frac{\delta^-}{\alpha(\delta^-)}\right) + 201\right)\delta^-\mu^-. \end{aligned} \qquad (2)$$

Выявление сезонной компоненты в имеющихся данных

Нами не была учтена, возможно, присутствующая в данных сезонная компонента. Для ее выявления была рассмотрена спектральная плотность имеющегося ряда (рис. 4).

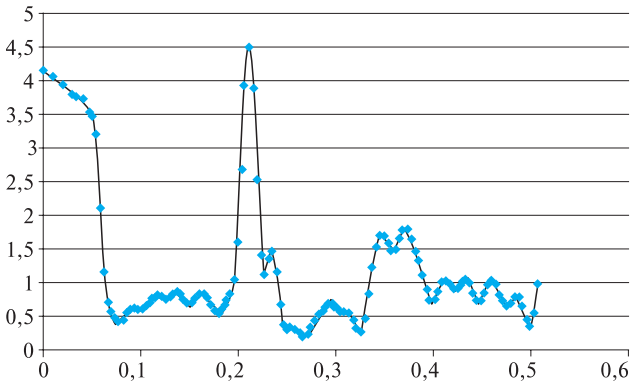


Рис. 4. Спектральная плотность ряда

Из вида спектральной плотности можно сделать вывод о наличии сезонной компоненты с периодом, равным 5 (напомним, что из рассмотрения были исключены суббота и воскресенье). Таким образом, подтверждается предположение о том, что для различных дней недели вид функциональной зависимости между интенсивностью процесса и выставленным спредом может изменяться.

Для того чтобы учесть этот фактор, были рассмотрены отдельные данные по разным дням недели и выявлены различные функциональные зависимости. Для примера рассмотрим данные за 2007 год, день недели среда (рис. 5).

Как видно из приведенного графика, общий вид зависимости совпадает с показанным на рис. 1. Проделав нормировки способом, указанным выше, мы получим график на рис. 6.

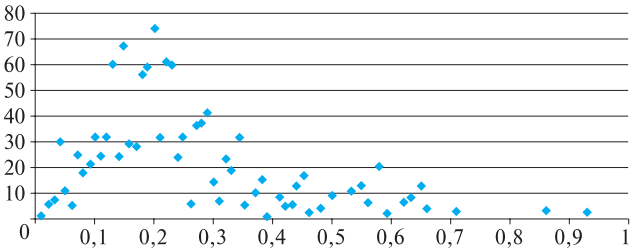


Рис. 5. Зависимость между количеством сделок и спредом (среды 2007 года)
x –значения спредов; *y* – общее количество сделок с заданными спредами

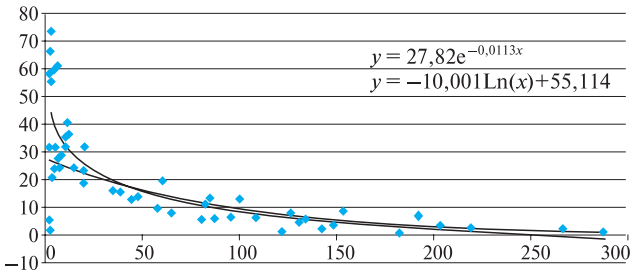


Рис. 6. График зависимости количества сделок от нормализованных сделок. 2007 год. День недели – среда. Логарифмическая и экспоненциальная регрессия
x – нормализованные значения спредов; *y* – общее количество сделок с заданными нормализованными спредами

И мы имеем:

$$\lambda^{+}(\delta^{+}) \cong 27{,}8e^{-0{,}01\delta}$$

и

$$ER^{+} = \lambda^{+}(\delta^{+})\delta^{+}EX_1^{+} \cong 27{,}8e^{-0{,}01\delta}\delta^{+}\mu^{+} = 27{,}8Ce^{-0{,}01\frac{\delta^{+}}{x(\delta^{+})}}\delta^{+}\mu^{+}.$$

Аналогичные результаты можно привести и для $\tilde{\lambda}^{-}$.

$$\lambda^{-}(\delta^{-}) \cong C_2e^{-2{,}01\delta}.$$

Итого получим:

$$ER = ER^{+} + ER^{-} \cong C_1e^{-0{,}01\frac{\delta^{+}N}{x(\delta^{+})}}\delta^{+}\mu^{+} + C_2e^{-2{,}01\frac{\delta^{-}N}{x(\delta^{-})}}\delta^{-}\mu^{-}. \quad (3)$$

Для логарифмического приближения:

$$\lambda^{+}(\delta^{+}) \cong -101n(\delta) + 55$$

и

$$ER^{+} \cong C_1\left(-101n\left(\frac{\delta^{+}}{\alpha(\delta^{+})}\right) + 55\right)\delta^{+}\mu^{+}.$$

Аналогичные результаты можно привести и для $\tilde{\lambda}^{-}$:

$$\lambda^{-}(\delta^{-}) \cong -181n(\delta) + 73.$$

Итого получим:

$$ER = ER^{+} + ER^{-} \cong ER^{+} \cong C_1\left(-101n\left(\frac{\delta^{+}}{\alpha(\delta^{+})}\right) + 55\right)\delta^{+}\mu^{+} + \\ + C_2\left(-181n\left(\frac{\delta^{-}}{\alpha(\delta^{-})}\right) + 73\right)\delta^{-}\mu^{-}. \quad (4)$$

Формулы (3) и (4) приближают реальные данные со значительно большей точностью, нежели формулы (1) и (2), полученные ранее. Следовательно, действительно, необходимо для каждого дня недели решать данную задачу и получать свои оптимальные курсы.

Максимизация прибыли

Перейдем к ответу на второй поставленный нами вопрос. Нас будут интересовать максимумы функции $ER = ER(\delta^{+}, \delta^{-})$. Оценим μ^{+} и μ^{-} через выборочные средние и будем иметь:

$\tilde{\mu}^{-} = 11690{,}28;$
$\mu^{-} = 5787{,}144.$

Так как в нашем распоряжении имеется весь массив данных, то мы можем построить $ER = ER^{+}(\delta^{+}, \mu^{+}) + ER^{-}(\delta^{-}, \mu^{-})$ поточечно (рис. 7).

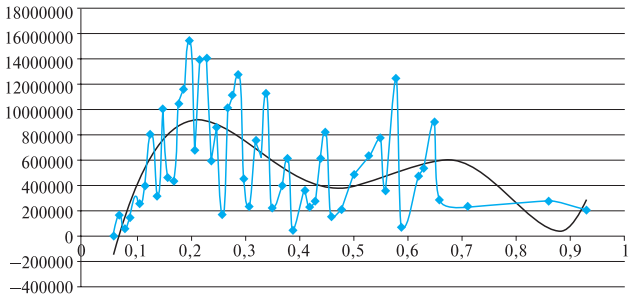


Рис. 7. Зависимость прибыли обменного пункта в зависимости от нормализованных спрэдов
x – нормализованные значения спредов; *y* – прибыль обменного пункта от совершения продаж

После построения графика мы можем, воспользовавшись им, найти значение спреда, при котором достигается максимум функции *ER*:

$Arg_{max}(ER) = 0{,}2.$

Выводы

В работе была построена модель, описывающая процесс получения прибыли пунктом обмена валют и поставлена задача максимизации прибыли, получаемой в результате его деятельности.

При решении поставленной задачи нами была найдена фактическая зависимость интенсивности потока клиентов от выставленного спреда. При этом априорное предположение о виде зависимости между значениями спредов и интенсивностью потока клиентов, высказанное в статье [1], было, вообще говоря, не вполне верным. Однако если к имеющимся данным применить предложенную в статье нормировку, то естественное предположение становится верным.

Для реальных данных найдено значение спреда, при котором ожидаемая прибыль будет максимальна. Полученные результаты могут быть использованы на практике для расчета оптимальных курсов покупки и продажи.

Литература

1. Артюхов С. В., Базюкина О. А., Королев В. Ю., Кудрявцев А. А. Модель оптимального ценообразования, основанная на процессах риска со случайными требованиями // Системы и средства информатики. 2005. Спецвыпуск. С. 207–224.

2. Артюхов С.В., Пузановский А.А., Оценка величины спреда маркет-мейкера на рынке опционов // Экономические науки. 2006. №20. С. 57–66.

3. Артюхов С. В., Базюкина О. А., Королев В. Ю., Кудрявцев А. А., Шевцова И. Г. Об оптимизации спекулятивной прибыли на примере пункта обмена валют // Актуарий. 2008. №1. С. 50–56.

4. Ширяев А.Н. Вероятность. М., 1980.

КОМУ ВЫГОДНО ПРЯМОЕ ВОЗМЕЩЕНИЕ УЩЕРБА?

Евгений Пермяков, *канд. физ.-мат. наук, независимый актуарий*
Елена Пермякова, *канд. физ.-мат. наук, независимый актуарий*

Введение

С ноября 2009 года в России действует полноценная система прямого возмещения ущерба (ПВУ). Это, безусловно, шаг к европейским стандартам страхования. Однако ни в одной стране мира сегодня система ПВУ не построена так, как в России: потерпевший (по желанию) может обратиться как в свою страховую компанию, так и в компанию виновника ДТП. При этом правила, по которым осуществляется урегулирование в рамках ПВУ, содержат несколько возможностей для отказа в урегулировании по очень формальным причинам, справедливость которых трудно проверяема. Взаиморасчеты между страховщиками происходят по средним фиксированным суммам (что является нормальной мировой практикой).

Таким образом, по крайней мере, теоретически, существующая система ПВУ позволяет страховщикам платить избирательно, например, только тогда, когда выплата заведомо меньше фиксированной суммы. Кроме того, нормативные документы, точно определяющие способ расчета выплаты по ОСАГО, до сих пор отсутствуют. Каждый независимый эксперт использует при оценке свои методы. Это делает среднюю выплату по ОСАГО очень неоднородной по компаниям. Все эти факторы существенно отдаляют результаты введения ПВУ от запланированных: нововведение сказывается на платежеспособности страховых компаний, причем порой довольно неожиданным образом.

В этой статье мы построили математическую модель существующей системы ПВУ, оценили размеры потенциальных «доходов» от применения селекции выплат и сделали выводы о влиянии системы на платежеспособность страховых компаний.

Математическая модель

Пусть N – количество договоров ОСАГО в портфеле компании; q – частота ДТП. Тогда величиной $n = qN$ можно оценить количество ДТП, в которые попадут владельцы полисов ОСАГО данной страховой компании.

Пусть ξ_i – случайная величина ущерба, причиненного потерпевшему при i-ом ДТП; $i = 1,2, \dots ,n$. Будем считать, что ξ_i независимы.

Через A_i обозначим событие, состоящее в том, что виновник i-ого ДТП застрахован в данной страховой компании (т.е. виновник застрахован, а потерпевший нет либо застрахованы и потерпевший, и виновник). Будем считать, что для данной страховой компании вероятность $P(A_i)$ этого события для всех ДТП одинакова и не зависит от случайных величин : $P(A_i) = p$. Кроме того, будем считать, что A_i являются независимыми событиями, $i=1,2, \dots, n$. Заметим, что величина p характеризует долю виновников ДТП среди всех клиентов компании и долю договоров компании на рынке, т.е. является некоторым интегральным показателем «качества» и объема портфеля. Обозначим через m количество выплат страховой компании за застрахованных в ней виновников ДТП. Тогда вероятность p может быть оценена значением m/n. Символом A_i^c обозначим дополнение события A_i, т.е. событие, состоящее в том, что в компании застрахован только потерпевший в ДТП, а виновник нет. Вероятность этого события $P(A_i^c) = 1 - p$.

В наших обозначениях сумма выплат компании по ОСАГО при традиционном урегулировании будет равна $\sum_{i=1}^{n} \xi_i I_{A_i}$, где символом I_{A_i} обозначен индикатор события A_i.

В соответствии с современным законодательством, потерпевший имеет право обратиться за выплатой как в страховую компанию виновника, так и в свою страховую компанию. Обозначим через β долю потерпевших, пользующихся правом прямого возмещения ущерба (ПВУ). Компенсацию, которую компания получает от страховой компании виновника за i-ую произведенную выплату, обозначим через d_i.

Тогда выплаты компании, которые она производит по традиционной схеме, будут равны $(1-\beta)\sum_{i=1}^{n} \xi_i I_{A_i}$; выплаты своим клиентам по ПВУ: $\beta\sum_{i=1}^{n} \xi_i I_{A_i^c}$; выплаты другим страховщикам за своих клиентов (также в рамках системы ПВУ): $\beta\sum_{i=1}^{n} \xi_i I_{A_i^c}$.

Все выплаты компании можно записать следующим образом:

$$V=(1-\beta)\sum_{i=1}^{n}\xi_i I_{A_i}+\beta\sum_{i=1}^{n}\xi_i I_{A_i^c}+\beta\sum_{i=1}^{n}d_i I_{A_i}.$$

Компенсации от других страховщиков за случаи, урегулированные по ПВУ, которые поступают в страховую компанию, равны $\beta\sum_{i=1}^{n}d_i I_{A_i^c}$. Таким образом, денежный поток, поступающий в компанию, можно записать так:

$$P=\Pi+\beta\sum_{i=1}^{n}d_i I_{A_i^c},$$

где П – сумма премий от заключенных договоров по ОСАГО, поступающих в компанию, и начального капитала *U*, необходимого для обеспечения устойчивости.

Нас будет интересовать вопрос: каким образом введение ПВУ отразилось на вероятности разорения страховой компании. При помощи простых преобразований получим:

$$P\{V-P>0\}=P\left\{\sum_{i=1}^{n}\xi_i I_{A_i}-\Pi+\beta\sum_{i=1}^{n}(-1)^{I_{A_i}}(\xi_i-d_i)>0\right\}.$$

Обозначим среднее $E[\circ]=E\left[\sum_{i=1}^{n}\xi_i I_{A_i}+\beta\sum_{i=1}^{n}(-1)^{I_{A_i}}(\xi_i-d_i)\right]$ и дисперсию $D[\circ]=D\left[\sum_{i=1}^{n}\xi_i I_{A_i}+\beta\sum_{i=1}^{n}(-1)^{I_{A_i}}(\xi_i-d_i)\right]$. Тогда, согласно центральной предельной теореме,

$$P\left\{\frac{\sum_{i=1}^{n}\xi_i I_{A_i}+\beta\sum_{i=1}^{n}(-1)^{I_{A_i}}(\xi_i-d_i)-E[\circ]}{\sqrt{D[\circ]}}>\frac{\Pi-E[\circ]}{\sqrt{D[\circ]}}\right\}\approx,$$

$$\approx 1-\Phi\left(\frac{\Pi-E[\circ]}{\sqrt{D[\circ]}}\right),$$

где Ф(x) – функция распределения гауссовской случайной величины с нулевым средним и единичной дисперсией.

Вычислим значения $E[\circ]$ и $D[\circ]$:

$$E[\circ]=\sum_{i=1}^{n}E\xi_i+(1-2p)\beta\sum_{i=1}^{n}(E\xi_i-d_i);$$

$$D[\circ]=\sum_{i=1}^{n}D(\xi_i I_{A_i})+\beta^2\sum_{i=1}^{n}D\xi_i-4\beta p(1-p)\sum_{i=1}^{n}(E\xi_i(E\xi_i-d_i).$$

Сравним нашу модель с традиционной:

$$P\{V-P>0\}=P\left\{\sum_{i=1}^{n}\xi_i I_{A_i}-\Pi>0\right\}=$$

$$=P\left\{\frac{\sum_{i=1}^{n}\xi_i I_{A_i}-p\sum_{i=1}^{n}E\xi_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}D(\xi_i I_{A_i})}}>\frac{\Pi-p\sum_{i=1}^{n}E\xi_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}D(\xi_i I_{A_i})}}\right\}\approx$$

$$\approx 1-\Phi\left(\frac{\Pi-p\sum_{i=1}^{n}E\xi_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}D(\xi_i I_{A_i})}}\right).$$

Заметим, что чем аргумент функции *Ф* больше, тем вероятность разорения меньше. Вычислим значения *П*, обеспечивающие вероятность неразорения 0,95. Найдем сначала α, для которого $\Phi(\alpha)=0,95$. Это $\alpha=1,96$.

Для традиционной модели:

$$\Pi_{тр}=1.96\sqrt{\sum_{i=1}^{n}D(\xi_i I_{A_i})}+p\sum_{i=1}^{n}E\xi_i.$$

Для модели с ПВУ:

$$\Pi_{ПВУ}=1,96\sqrt{D[\circ]}+p\sum_{i=1}^{n}E\xi_i+(1-2p)\beta\sum_{i=1}^{n}(E\xi_i-d_i).$$

Для того чтобы ответить на поставленный выше вопрос, нам надо выяснить, при каких условиях $\Pi_{тр}>\Pi_{ПВУ}$, т.е. **введение ПВУ уменьшило риск разорения данной компании,** при каких условиях $\Pi_{тр}<\Pi_{ПВУ}$, т.е. **введение ПВУ увеличило риск разорения,** и при каких условиях **введение ПВУ на вероятности разорения компании никак не отразилось,** т.е. $\Pi_{тр}=\Pi_{ПВУ}$.

Для того чтобы получить представление об основных факторах, влияющих на риски компаний от введения ПВУ, упростим аналитическую запись для разности $\Pi_{ПВУ}$ и $\Pi_{тр}$.

Для упрощения дальнейших выкладок, мы рассмотрим один регион, в котором для взаиморасчетов по ПВУ применяется одна средняя величина, т. е. $d_i=d$, *i=1, 2, ..., n,* и будем считать, что ξ_i распределены одинаково. Тогда

$$\Pi_{тр}=1,96\sqrt{nD(\xi I_A)}+pnE\xi;$$

$$\Pi_{ПВУ}=1,96\sqrt{nD(\xi I_A)+n\beta^2D\xi-4n\beta p(1-p)E\xi(E\xi-d)}+$$
$$+pnE\xi+n(1-2p)\beta(E\xi-d).$$

Упростим немного вид разности

$$\Pi_{тр}-\Pi_{ПВУ}=1,96\sqrt{nD\xi}\times$$
$$\times\left(\sqrt{\frac{D(\xi I_A)}{D\xi}+\beta^2-\frac{4\beta p(1-p)E\xi(E\xi-d)}{D\xi}}-\sqrt{\frac{D(\xi I_A)}{D\xi}}\right).$$

воспользовавшись разложением в ряд Тейлора для функции квадратного корня. Раскладывать функцию в ряд будем только до первого члена, т.е. по формуле $\sqrt{1+x}\cong 1+x/2$. Также для удобства введем обозначение $E\xi-d\equiv a$. Тогда

$$\Pi_{тр}-\Pi_{ПВУ}\cong\beta\frac{1.96}{2}\sqrt{nD\xi}\left[\beta-\frac{4p(1-p)E\xi a}{D\xi}\right]+\beta n(1-2p)a.$$

Введем обозначение $B=-\frac{2\sqrt{n}(1-2p)a}{1.96\sqrt{D\xi}}+\frac{4p(1-p)E\xi a}{D\xi}$.

Заметим, что разность $\Pi_{ПВУ}-\Pi_{тр}$ меньше нуля для значений β, удовлетворяющих неравенству β < B, больше нуля при β > **B**, равна нулю при β = *B*. Таким образом, для всякой страховой компании можно найти критическое значение β, после достижения которого введение ПВУ становится для нее невыгодно. Ниже мы рассмотрим условия, при которых значение *B* равно нулю и единице, т.е. компании введение ПВУ или всегда не выгодно, или всегда выгодно.

Заметим, что при условиях $a=E\xi-d<0,\quad p>1/2$, значение

$$B=-\frac{2\sqrt{n}(1-2p)a}{1,96\sqrt{D\xi}}+\frac{4p(1-p)E\xi a}{D\xi}<0,$$

т.е. **если средняя выплата компании меньше средней выплаты по рынку и портфель «плохой» или большой,** то обязательно $\Pi_{ПВУ}>\Pi_{тр}$, следовательно, компания терпит убытки от введения ПВУ.

При условиях

$$a=E\xi-d>\frac{D\xi}{-0,98\sqrt{n}(1-2p)\sqrt{D\xi}+4p(1-p)E\xi},\quad p>\frac{1}{2}$$

значение

$$B=-\frac{2\sqrt{n}(1-2p)a}{1,96\sqrt{D\xi}}+\frac{4p(1-p)E\xi a}{D\xi}>1,$$

т.е. $\Pi_{ПВУ}$ всегда будет меньше, чем $\Pi_{тр}$, и компания с «плохим» или большим портфелем и средней выплатой, превосхо-

дящей среднюю на указанную выше величину, после введения ПВУ окажется в лучшем положении, нежели компания с похожим портфелем, но меньшей средней выплатой.

То есть компании выгодно введение ПВУ, если у нее «плохой» или большой портфель и средняя выплата больше средней выплаты по рынку, и невыгодно, если средняя выплата компании меньше средней по рынку. Эти парадоксальные результаты объясняются тем, что при «плохом» портфеле компании основную нагрузку по ее выплатам несут другие страховые компании. Поэтому «экономия» на урегулировании приносит меньший доход.

При «среднем» портфеле ($p = 1/2$) особенно легко вычислить **критическое значение** доли обращающихся за ПВУ потерпевших $\beta_{кр} = E\xi a / D\xi$ критическое в том смысле, что если $\beta < \beta_{кр}$, то введение ПВУ для компании выгодно, а как только $\beta > \beta_{кр}$, оно перестает быть выгодным. Нетрудно заметить, что если значение $a = E\xi - d < 0$, т.е. средняя выплата по компании меньше средней по рынку, то ПВУ ей невыгодно ни при каких значениях β. Если же средняя выплата компании превосходит среднюю по рынку выплату на 30 %, то критическое значение β, в зависимости от региона, имеет следующие значения (табл. 1).

Таблица 1

Регион РФ	Выплата в системе ПВУ (средняя выплата по региону), тыс. руб.	Критическое значение β*
Центральный федеральный округ (без учета Москвы и Московской области)	22,9	0,32
Приволжский федеральный округ	20,9	0,29
Сибирский федеральный округ	23,4	0,33
Северо-Западный федеральный округ (без учета Санкт-Петербурга и Ленинградской области)	21,8	0,30
Южный федеральный округ	26	0,36
Уральский федеральный округ	22,4	0,31
Дальневосточный федеральный округ	27,2	0,38
Москва и Московская область	29,3	0,41
Санкт-Петербург и Ленинградская область	31,7	0,44

* Здесь и далее при расчетах использовалось значение $\sqrt{D\xi} = 28075$, полученное на основании данных страховых компаний «Ростра» и «Талисман».

Таблица 2

Регион РФ	Выплата в системе ПВУ (средняя выплата по региону), тыс. руб.	Средняя выплата компании «Росгосстрах», тыс. руб.	Средняя выплата по остальному рынку, тыс. руб.
Центральный федеральный округ (без учета Москвы и Московской области)	22,9	22,5	23,2
Приволжский федеральный округ	20,9	19,9	21,4
Сибирский федеральный округ	23,4	22,2	24,9
Северо-Западный федеральный округ (без учета Санкт-Петербурга и Ленинградской области)	21,8	20,5	22,3
Южный федеральный округ	26	25,7	26,2
Уральский федеральный округ	22,4	20,9	23,1
Дальневосточный федеральный округ	27,2	26,8	27,4
Москва и Московская область	29,3	29,4	29,3
Санкт-Петербург и Ленинградская область	31,7	31,0	31,9

Таблица 3

Регион	Средняя премия, тыс. руб.	Максимально допустимая средняя выплата, тыс. руб. при условии, что дополнительный капитал равен нулю	Средняя выплата по рынку, тыс. руб.	$U_{тр}$ для средней выплаты, тыс. руб.	$U_{ПВУ}$ для средней выплаты, тыс. руб.	$U_{ПВУ}$ для максимально допустимой выплаты, тыс. руб.	$U_{тр}$ для максимально допустимой выплаты, тыс. руб.
Центральный федеральный округ (без учета Москвы и Московской области)	1,4	18,8	22,9	38,6	39,2	4,7	0
Приволжский федеральный округ	1,5	21,1	20,9	–4,2	–3,6	248	0
Сибирский федеральный округ	1,6	22,0	23,4	12,4	13,1	2,0	0
Северо-Западный федеральный округ (без учета Санкт-Петербурга и Ленинградской области)	1,2	16,3	21,8	52,2	52,9	6,1	0
Южный федеральный округ	1,4	19,7	26,0	60,4	61,1	6,9	0
Уральский федеральный округ	1,6	22,3	22,4	–1,5	–828	531	0
Дальневосточный федеральный округ	1,6	22,7	27,2	42,9	43,6	5,1	0
Москва и Московская область	4,1	57,8	29,3	–286,9	–286,2	–30,8	0
Санкт-Петербург и Ленинградская область	4,6	64,3	31,7	–327,8	–327,1	–35,6	0

Поскольку в наших расчетах большое значение имеет величина средней выплаты, то постараемся ответить на вопрос: какова «настоящая» средняя выплата? Размер выплаты по ОСАГО в РФ на данный момент может колебаться от компании к компании, поскольку способ ее расчета четко не определен. В этих условиях становится существенным, если какая-то из компаний, имеющих большую долю рынка ОСАГО, идет «не в ногу» с остальными страховщиками. Наибольшая доля ОСАГО на российском страховом рынке приходится на компанию «Росгосстрах». У нее в портфеле около 30 % всех сборов по ОСАГО в РФ. Исходя из данных статистики РСА по форме 1 («Предварительные сведения по ОСАГО») за 2009 год, можно вычислить, что без учета выплат этой компании, средние выплаты по регионам будут иметь следующие значения (табл. 2).

Заметим, что это, в частности, означает, что после введения ПВУ, влияние компании «Росгосстрах» на весь рынок ОСАГО повысилось.

В табл. 3 приведены значения средней премии (данные взяты по средней премии компании «Росгосстрах» для соответствующих регионов) и средней выплаты по рынку (данные РСА), а также вычисленные значения максимально допустимой средней выплаты, при которой с вероятностью 95 % компания может обойтись без привлечения дополнительного капитала для покрытия расходов. Для гипотетической страховой компании с количеством ДТП по договорам в портфеле n = 10000 и показателем «качества» портфеля p = 0,6, рассчитаны значения дополнительного капитала, который нужен при традиционном урегулировании $(U_{тр})$ и при ПВУ $(U_{ПВУ})$ для различных значений средней выплаты. Вычисления проведены в предположении, что доля потерпевших, обратившихся за ПВУ, составляет 50 %. В том случае, если величина капитала отрицательна, компания получает прибыль, положительна – должна вкладывать свои деньги.

В табл. 4 приведены значения для разности $П_{ПВУ} - П_{тр}$ (в рублях) для количества ДТП n = 10000 (порядка 30 % страховых компаний укладываются в это значение) и доли потерпевших, обратившихся за ПВУ, равной 10 %.

Однако следует иметь в виду, что если средняя выплата компании оказывается на 30 % больше, чем средняя выплата по рынку (что вполне допустимо при современных нормах урегулирования), то при той же доле потерпевших, обратившихся за ПВУ, результаты будут существенно отличаться (табл. 5).

Таким образом, из приведенных таблиц видно, что влияние ПВУ на компании с различными характеристиками портфелей может быть значительным и в некотором смысле неожиданным.

Каковы последствия селекции?

Сначала определим, что мы понимаем под **селекцией убытков**. Согласно законодательству, потерпевший по ОСАГО имеет право обратиться как в свою страховую компанию, так и в страховую компанию виновника. Процедура прямого возмещения убытков регулируется внутренним документом РСА под названием «Соглашение о прямом возмещении убытков». Согласно этому документу, страховая компания может произвести выплату по ПВУ только в том случае, если получила акцепт заявления об убытке от страховой компании виновника ДТП. Компании виновника «невыгодно» давать акцепт на заявление об убытке, если убыток меньше фиксированной суммы, используемой при взаиморасчетах. Поскольку возможные случаи отказа от акцеп-

Таблица 4

Регион	α*	$П_{ПВУ} - П_{тр}$, тыс. руб.								
		p = 0,1	p = 0,2	p = 0,3	p = 0,4	p = 0,5	p = 0,6	p = 0,7	p = 0,8	p = 0,9
Центральный федеральный округ (без учета Москвы и Московской области)	229	209,9	163,6	117,5	71,5	25,7	–20,0	–65,6	–110,9	–156,2
Приволжский федеральный округ	552	467,6	356,0	244,8	134,0	23,4	–86,8	–196,7	–306,3	–415,5
Сибирский федеральный округ	486	414,9	316,6	218,5	120,8	23,5	–73,6	–170,3	–266,7	–362,8
Северо-Западный федеральный округ (без учета Санкт-Петербурга и Ленинградской области)	508	432,7	321,0	227,5	125,4	23,6	–77,9	–179,1	–280,0	–380,6
Южный федеральный округ	164	157,9	124,8	91,7	58,8	26,0	–6,7	–39,2	–71,7	–104,0
Уральский федеральный округ	672	562,8	427,0	291,6	156,6	22,1	–112,0	–245,6	–378,9	–511,7
Дальневосточный федеральный округ	193	180,9	142,0	103,0	64,3	25,7	–12,8	–51,1	–89,2	–127,2
Москва и Московская область	–6	22,8	24,0	25,2	26,4	27,6	28,7	29,9	31,1	32,2
Санкт-Петербург и Ленинградская область	179	169,8	133,5	97,4	61,4	25,5	–10,2	–45,7	–81,0	–116,2

* разница между средней выплатой по рынку без учета выплат компании «Росгосстрах» и фиксированными выплатами, применяемыми при взаиморасчетах по ПВУ.

Таблица 5

Регион	α	$П_{ПВУ} - П_{тр}$, тыс. руб.								
		p = 0,1	p = 0,2	p = 0,3	p = 0,4	p = 0,5	p = 0,6	p = 0,7	p = 0,8	p = 0,9
Центральный федеральный округ (без учета Москвы и Московской области)	6,9	5508,8	4117,9	2731,5	1349,5	–28,1	–1401,2	–2769,8	–4134,0	–5493,8
Приволжский федеральный округ	6,3	5024,0	3757,5	2494,8	1235,8	–19,4	–1270,9	–2518,6	–3762,5	–5002,7
Сибирский федеральный округ	7,0	5631,7	4209,0	2790,9	1377,5	–31,2	–1435,2	–2834,5	–4229,1	–5619,0
Северо-Западный федеральный округ (без учета Санкт-Петербурга и Ленинградской области)	6,5	5235,2	3914,5	2597,8	1285,2	–23,3	–1327,8	–2628,2	–3924,5	–5216,8
Южный федеральный округ	7,8	6245,7	4664,7	3089,5	1520,0	–43,8	–1601,9	–3154,3	–4701,0	–6242,0
Уральский федеральный округ	6,7	5381,2	4022,8	2668,7	1318,9	–26,5	–1367,7	–2704,5	–4036,9	–5365,1
Дальневосточный федеральный округ	8,2	6537,4	4881,0	3230,8	1586,9	–50,8	–1682,1	–3307,3	–4926,1	–6538,7
Москва и Московская область	8,8	7030,2	5246,3	3469,5	1699,9	–62,4	–1817,6	–3565,6	–5306,4	–7040,0
Санкт–Петербург и Ленинградская область	9,5	7603,6	5670,4	3745,6	1829,3	–78,5	–1977,8	–3868,6	–5751,0	–7624,9

Таблица 6

Количество выплат	Доход от селекции в ПВУ, тыс. руб.			Средний годовой объем выплат компании, тыс. руб.	Доля среднего дохода от селекции в выплатах, %
	Москва и М.о.	Поволжский ф.о.	Южный ф.о.		
до 1000 (35 % всех компаний)	1600	1300	1500	11000	13,33
1000–5000 (30 % всех компаний)	8100	6700	7600	48000	15,56
5000–10000 (15 % всех компаний)	16200	13400	15300	170000	8,80
10000–30000 (10 % всех компаний)	48600	40300	45800	420000	10,69
30000–50000 (5 % всех компаний)	81000	67100	76400	866000	8,64
50000–150000 (около 5 % всех компаний)	243000	201300	229200	1804000	12,44

та включают в себя, в том числе, и столь расплывчатые формулировки, как «из представленных Потерпевшим и/или Причинителем вреда документов невозможно определить лицо, причинившее вред», «из представленных документов невозможно определить степень виновности каждого водителя для определения размера страховой выплаты Потерпевшему», то теоретически компании могут не давать акцепт на тот убыток, который им «не нравится».

С другой стороны, компании, в которой застрахован потерпевший, «невыгодно» принимать заявление об убытке, если сумма ущерба больше фиксированной суммы, используемой при взаиморасчетах.

Построим модель, позволяющую посчитать средний «доход» от селекции убытков. Будем использовать те же обозначения, что использовались ранее.

Тогда выплаты компании, которые она производит по традиционной схеме, будут равны, как и раньше, $(1-\beta)\sum_{i=1}^{n}\xi_i I_{A_i}$, выплаты своим клиентам по ПВУ будут равны $\beta\sum_{i=1}^{n}\xi_i I_{\{\xi_i<d_i\}} I_{A_i^C}$, выплаты другим страховщикам за своих клиентов (также в рамках системы ПВУ), будут равны $\beta\sum_{i=1}^{n} d_i I_{\{\xi_i>d_i\}} I_{A_i}$.

Тогда все выплаты компании можно записать следующим образом:

$$V=(1-\beta)\sum_{i=1}^{n}\xi_i I_{A_i}+\beta\sum_{i=1}^{n}\xi_i I_{\{\xi_i<d_i\}} I_{A_i^C}+\beta\sum_{i=1}^{n} d_i I_{\{\xi_i>d_i\}} I_{A_i}.$$

Компенсации от других страховщиков за случаи, урегулированные по ПВУ, которые поступают в страховую компанию, равны $\beta\sum_{i=1}^{n} d_i I_{\{\xi_i<d_i\}} I_{A_i^C}$. Таким образом, денежный поток, поступающий в компанию, можно записать так:

$$P=\Pi+\beta\sum_{i=1}^{n}\xi_i I_{\{\xi_i<d_i\}} I_{A_i^C}.$$

Для случая, когда компания занимается селекцией убытков, превышение ее доходов над расходами выглядит следующим образом:

$$R_{сел}=P-V=\Pi+\beta\sum_{i=1}^{n}(d_i-\xi_i) I_{\{\xi_i<d_i\}} I_{A_i^C}-$$
$$-(1-\beta)\sum_{i=1}^{n}\xi_i I_{A_i}-\beta\sum_{i=1}^{n} d_i I_{\{\xi_i>d_i\}} I_{A_i},$$

а для случая, когда компания селекцией не занимается, превышение ее доходов над расходами будет равно:

$$R_{тр}=P-V=\Pi+\beta\sum_{i=1}^{n}(d_i-\xi_i) I_{\{\xi_i<d_i\}} I_{A_i^C}-$$
$$-(1-\beta)\sum_{i=1}^{n}\xi_i I_{A_i}-\beta\sum_{i=1}^{n} d_i I_{A_i},$$

«Выгода» от селекции убытков путем несложных преобразований запишется так:

$$R_{сел}-R_{тр}=\beta\sum_{i=1}^{n}[d_i I_{A_i}-(d_i-\xi_i) I_{A_i^C}] I_{\{\xi_i\ge d_i\}}.$$

Для простоты выкладок будем, как и выше, считать, что ξ_i распределены одинаково и в ПВУ применяется одна средняя величина по всей России, т.е. $d_i=d$, i=1,2,...,n. Тогда среднее значение случайной величины $R_{сел}-R_{тр}$ равно:

$$E(R_{сел}-R_{тр})=\beta n[dP\{\xi\ge d\}(2p-1)+(1-p)E(\xi I_{\{\xi\ge d\}})].$$

Значения $P\{\xi\ge d\}$ и $E(\xi I_{\{\xi\ge d\}})$ оценены для некоторых регионов и городов РФ на основании данных страховых компаний «Ростра» и «Талисман».

Москва и Московская область: $P\{\xi\ge d\}$ = 0,74, $E(\xi I_{\{\xi\ge d\}})$ = 32406,41;

Поволжский федеральный округ: $P\{\xi\ge d\}$ = 0,58, $E(\xi I_{\{\xi\ge d\}})$ = 26843,13;

Южный федеральный округ: $P\{\xi\ge d\}$ = 0,67, $E(\xi I_{\{\xi\ge d\}})$ = 30560,92.

Таким образом, если мы разделим компании в зависимости от количества выплат, которые они производят, то узнаем, сколько гипотетическая компания со «средним» портфелем (p=1/2), при доле обращений по ПВУ 10 %, может «зарабатывать» на ПВУ в зависимости от региона (табл. 6).

Таким образом, доходы, которые может принести селекция, весьма значительны. При этом нельзя забывать, что компании, не занимающиеся селекцией, несут примерно такие же расходы. Следовательно, необходимо сделать селекцию невозможной, например, объявив ПВУ безальтернативным.

Безальтернативное ПВУ

Исходя из построенной нами модели, попробуем оценить последствия от введения «безальтернативного» ПВУ, т.е. такой схемы возмещения убытков, при которой потерпевший будет иметь возможность обращаться за выплатой только в свою страховую компанию. В этом случае $\beta=1$. Для простоты по-прежнему будем считать, что случайные величины выплат распределены одинаково, и средняя выплата по рынку, применяемая во взаиморасчетах по ПВУ, одна. Анализируя разность

$$\Pi_{тр}-\Pi_{ПВУ}\cong\beta\frac{1.96}{2}\sqrt{nD\xi}\left[\beta-\frac{4p(1-p)E\xi a}{D\xi}\right]+\beta n(1-2p)a,$$

приходим к следующим выводам.

1. Очевидно, что для того чтобы существенно уменьшить возникающее неравенство, нужно обеспечить близость к нулю параметра $a=E\xi-d$, т. е. нужно, чтобы на каждой из территорий, на которой установлена фиксированная сумма для вза-

иморасчетов d, выплаты различных компаний практически не отличались между собой. Это можно сделать, если разработать достаточно подробные методики оценки ущерба.

2. Даже в случае, если параметр $a = E\xi - d = 0$, т.е. средние выплаты у всех компаний будут равны, разница между $\Pi_{ПВУ}$ и $\Pi_{тр}$ будет равна:

$$\Pi_{тр} - \Pi_{ПВУ} \cong \beta \frac{1{,}96}{2} \sqrt{nD\xi} > 0 ,$$

т. е. введение ПВУ негативно скажется на устойчивости компаний и потребует увеличения премии по ОСАГО. Объясняется это тем, что к стандартным рискам страховых компаний добавляется еще один – риск, что сумма средних фиксированных сумм окажется меньше, чем общая сумма выплат.

Выводы

1. Существующая система ПВУ несправедлива в том смысле, что компании оказались в неравном положении вне зависимости от качества их работы на рынке.

2. Чтобы уменьшить неравенство между компаниями, необходимо разработать подробные методики расчета выплат по ОСАГО, которые бы позволили достаточно точно определять размер выплаты вне зависимости от эксперта, производящего расчет.

3. Существующая система ПВУ дает возможность недобросовестным страховщикам получать сравнительно большие доходы на селекции убытков, вызывая тем самым искусственные убытки у других страховщиков. Для решения данной проблемы требуется введение безальтернативности ПВУ.

4. Введение ПВУ несет дополнительный риск для страховых компаний, состоящий в том, что общая величина фиксированных сумм, полученных от других страховщиков, может оказаться меньше выплат, произведенных за них по ПВУ. Для того чтобы компенсировать этот риск, необходимо либо повысить тарифы по ОСАГО, либо ввести систему периодических расчетов между страховщиками на величину этой разницы.

Авторы выражают благодарность страховым компаниям «Ростра» и «Талисман» за предоставленные для расчетов данные.

Литература

1. Королев В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я. Математические основы теории риска. М., 2007.

2. Мак Т. Математика рискового страхования. М., 2005.

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ И СТРАХОВАНИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ им. М.В. Ломоносова

КУРСЫ
по страхованию, управлению рисками, актуарной математике в бакалавриате, магистратуре, аспирантуре

Выпускники кафедры успешно работают в страховых компаниях, пенсионных фондах, компаниях по управлению рисками, финансовых структурах, органах государственного управления

WWW.ECON.MSU.RU

ЗАДАЧА ОПТИМИЗАЦИИ БОНУСНЫХ РЕЗЕРВОВ КАК ЗАДАЧА ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Дмитрий Денисов, *канд. физ.-мат. наук, доцент факультета ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова*

В данной статье задача оптимального распределения прибылей для формирования бонусов в полисе страхования жизни ставится с помощью различных формулировок задачи линейного программирования. Показываются достоинства и недостатки такого подхода. В качестве переменных задачи оптимизации выступают объемы распределяемой прибыли на каждом году и величина бонуса, выплачиваемого по случаю смерти.

Общее соотношение для резервов для полиса с участием в прибыли имеет вид [1]:

$$
\begin{aligned}
&{}_kV + G_k + c_k + u(k) = \\
&= vq_{x+k}S^d_{k+1} + vp_{x+k}({}_{k+1}V + u(k+1)), \qquad (1)\\
&k = 1, 2, \ldots, n-1,
\end{aligned}
$$

где ${}_kV$ – резерв, вычисляемый непосредственно перед внесением k-ой премии;

G_k – величина годовой премии за вычетом издержек;

c_k – величина прибыли, выделяемая на формирование бонусов;

$u(k)$ – резерв бонусов на начало $k+1$-го года;

v – дисконтирующий множитель;

x – возраст застрахованного на момент заключения договора;

p_{k+1} – вероятность дожития до возраста $x + k + 1$ лет при условии дожития до возраста $x+k$ лет;

$q_{x+k} = 1 - p_{x+k}$, S^d_{k+1} – страховая сумма по случаю смерти на $k+1$-ом году.

Величина S^d_{k+1} с учетом бонусов равна сумме $S + u^d(k+1)$; S – страховая сумма по договору, значение $u^d(k+1)$ представляет собой бонус, выплачиваемый по случаю смерти на $k+1$-м году. Резерв $u(k)$ формируется с целью дополнительной выплаты страхователю в конце срока для предотвращения досрочного прекращения действия полиса. Из (1) следует рекуррентное соотношение для резервов бонусов:

$$
\begin{aligned}
&c_k + u(k) = vq_{x+k}u^d(k+1) + vp_{x+k}u(k+1), \qquad (2)\\
&k = 0, 1, 2, \ldots, n, \quad u(0) = 0,
\end{aligned}
$$

В случае расторжения договора будем считать, что выкупная сумма составляет определенный процент от текущего резерва. Таким образом, если выкупная сумма составляет 95% от резерва, то потери страхователя в случае расторжения договора в начале $k+1$-го года будем считать равными $0{,}05\,{}_kV$. Для полисов страхования жизни при больших значениях k последняя величина составляет незначительную сумму, поэтому страхователь теряет заинтересованность в продолжении договора с течением его срока. Например, если величина резерва за вычетом выкупной суммы не больше годовой премии, то у страхователя нет оснований продолжать договор. Величина резерва бонусов $u(k)$ из условия (2) выражается как:

$$
\begin{aligned}
&u(k+1) = \frac{1+i}{p_{x+k}}c_k - \frac{q_{x+k}}{p_{x+k}}u^d_{k+1} - \frac{1+i}{p_{x+k}}u(k),\\
&k = 1, 2, \ldots, n-1;\\
&u(1) = \frac{1+i}{p_x}c_0 + \frac{q_{x+k}}{p_{x+k}}u^d_1.
\end{aligned}
$$

Отсюда следует, что вектор резерва $u = (u(1), u(2), \ldots, u(n))$ линейно выражается через векторы $c = (c_0, c_1, \ldots, c_{n-1})$, $u^d = (u^d_1, u^d_2, \ldots, u^d_n)$:

$$u = Ac + Bu^d. \qquad (3)$$

Элементы матриц A, B рассчитываются из рекуррентных соотношений через расчетную норму доходности i и вероятности дожития p_{x+k}. Кроме того, векторы c и u^d связаны равенством:

$$apv(c) = apv(u^d_1, u^d_2, \ldots, u^d_{n-1}, u^d_n + u(n)), \qquad (4)$$

где $apv(c) = \sum_{k=0}^{n-1} v^k \cdot {}_kp_x \cdot c_k$,

$apv(u^d_1, u^d_2, \ldots, u^d_{n-1}, u^d_n) = \sum_{k=1}^{n} v^k \cdot {}_kp_x \cdot u^d_k$ –ожидаемая современная стоимость последовательностей величин c_k и u^d_k соответственно.

При этом условие (4) является следствием условия (3). Следовательно, неотрицательные пере-

менные (c, u) должны удовлетворять условию (3), а также условию продолжения договора на k+1-й год, которое можно представить как:

$$L_k = u(k) + 0{,}05 \cdot {}_kV \geq G, \quad k = 1, 2, 3, \ldots \qquad (5)$$

Таким образом, задачу поиска оптимального набора c_k, u_k^d можно поставить как задачу минимизации линейной функции *apv(c)* при условиях (3), (5). Решая полученную задачу линейного программирования для модельного примера полиса страхования жизни для $x = 3$, $n = 20$ при страховой сумме $S = 1000$ и величине годовой премии $G = 2{,}9$, получаем, что характер изменения величин потерь клиента изменился (рис. 1). При этом

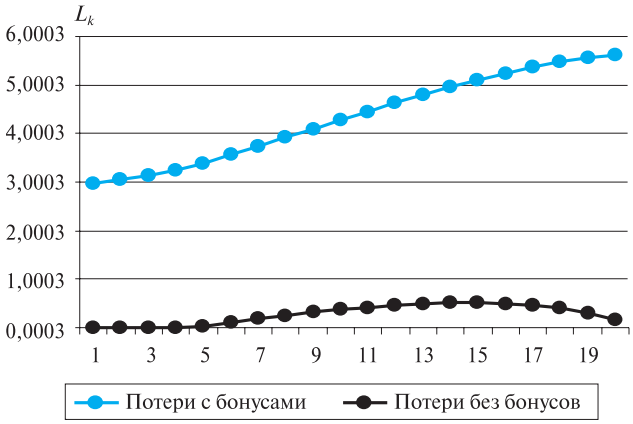


Рис. 1. Влияние бонусов на величину потерь страхователя L_k. Изменение во времени величины потерь

полученное оптимальное значение *apv(c)* = 2,96. Оптимальное распределение величин c_k при полученном значении их ожидаемой современной стоимости видно из рис. 2. Полученный эффект изменения потерь при расторжении достигается в основном за счет формирования резерва бонуса при дожитии до конца срока страхования. В решении линейной задачи без дополнительных условий величины u_k^d оказываются практически нулевыми, за исключением $k = 1$ и $k = n$ (рис. 3). Следует от-

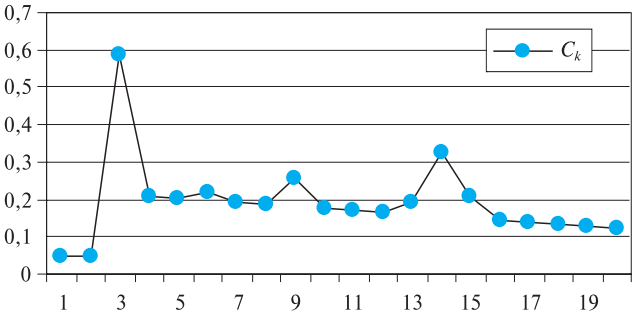


Рис. 2. Изменение во времени величины распределяемой прибыли

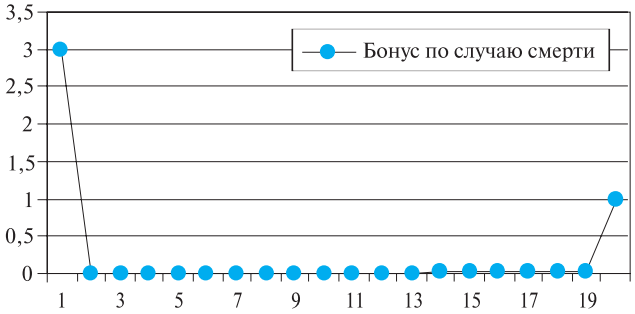


Рис. 3. Изменение величин u_k^d

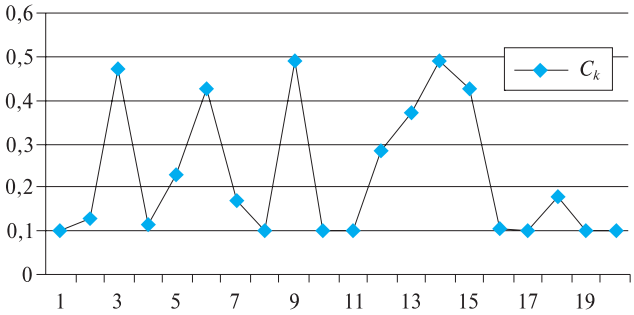


Рис. 4. Изменение величин c_k в решении задачи (вторая постановка)

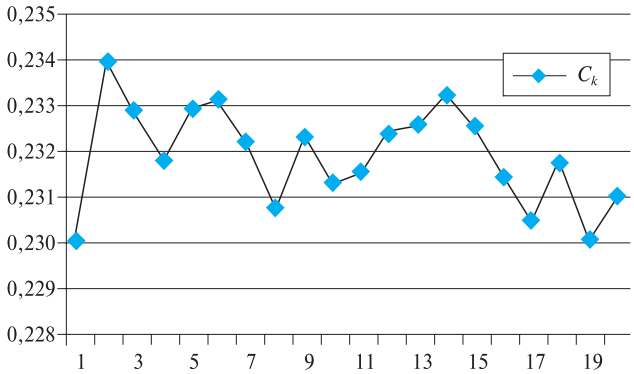


Рис. 5. Изменение величин c_k с дополнительным условием

метить, что постановки задач линейного программирования могут быть различными. Например, в качестве целевой функции можно взять величину L_n, а в качестве ограничений – неравенство $2{,}5 \leq apv(c) \leq 3{,}5$ и условие (3). Максимизация L_n при данных ограничениях естественным образом дает в результате значение *apv(c)* = 3,5. При этом полученная оптимальная точка (c, u^d) такова, что $u_k^d = 0$ при $k < n$, а поведение координат вектора c, как видно из рис. 4, дает ломаный характер изменения распределяемых прибылей. Такое поведение решения линейной задачи объясняется видом коэффициентов ограничений. Незначительные неточности в задании вероятностей дожития могут стать причиной существенных возмущений в решении линейной задачи. Для сглаживания полученного результата вводятся дополнительные ограничения на переменные. В частности, полученный результат выравнивается путем ограничения на переменные: $0{,}23 \leq c_k \leq 0{,}4$. В этом случае поведение c_k будет более плавным (рис. 5). При этом границы для переменных c_k могут быть получены из результатов расчета оптимальных величин (c_k, u_k^d) без этих ограничений по полученной величине *apv(c)*. Таким образом, используя неединственность множества решения задачи линейного программирования, несложно путем введения дополнительных условий получить решение с заданными характеристиками. Например, для решений, соответствующих рис. 4 и 5, значение целевой функции общее. Кроме того, в полученном решении это значение целевой функции, равное 6,2, втрое превосходит величину премии G. При этом величина *apv(c)* составляет 10 % от *apv(G)*. Таким образом, применение теории линейного программирования позволяет эффективно планировать оптимальное распределение прибыли.

Литература

1. N.L. Bowers, H.U. Gerber, J.C. Hickman, D.A. Jones, C.J. Nesbit. Actuarial Mathematics. The Sociaty of Actuaries, 1986.

АНАЛИТИКА НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЙ SAS FOR INSURANCE КАК КОНКУРЕНТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

Валерий Баскаков, *д-р физ.-мат. наук, профессор, председатель Совета директоров группы компаний IAAC*
Анна Селиванова, *канд. эк. наук, заместитель генерального директора ООО «Международная актуарная компания»*
Евгений Яненко, *генеральный директор ООО «Международная актуарная компания»*

Финансовый кризис негативно отразился на страховой отрасли и, вероятно, еще не все связанные с ним проблемы проявились в полной мере (тем более что сам факт окончания кризиса носит условный характер).

Справедливости ради следует отметить, что финансовый кризис не столько породил новые проблемы на российском страховом рынке, сколько обострил старые и одновременно актуализировал потенциал роста, связанный с изменениями в области информационных технологий.

Достижения в области вычислительной техники, программного обеспечения и телекоммуникаций привели к сокращению расходов, связанных с хранением, доступом к данным и их обработкой, создали потенциальные возможности для роста прибыли страховщиков. Прежде всего, это обусловлено тем, что многие практические вопросы, решение которых ранее было невозможно или нерентабельно из-за отсутствия доступных и надежных данных, сейчас можно решить с помощью систем интеллектуального анализа данных. В частности, к таким вопросам относятся: оптимизация страховых продуктов и ценообразования; привлечение новых клиентов; удержание существующих клиентов; выявление наиболее эффективных каналов продаж; обнаружение случаев мошенничества; оценка резерва убытков и др.

Однако указанные достижения одновременно приводят и к проблемам, особенно в части усиления конкуренции. Например, современные технологии позволяют перейти на «дистанционное управление» из крупных узловых центров, чем и воспользовались в период кризиса многие крупные страховые компании с развитой филиальной сетью. Это позволило им сэкономить на издержках и тем самым повысить свою конкурентоспособность, но одновременно это привело к обострению конкурентной борьбы на страховом рынке в целом.

В современных условиях, когда традиционные источники конкурентного преимущества уже исчерпаны, в конкурентной борьбе может выиграть компания, принимающая решения, опирающиеся на аналитику, позволяющую контролировать эффективность их исполнения и извлекать из бизнес-процессов максимальную пользу. Можно привести ряд примеров, когда применение российскими страховщиками бизнес-аналитики способствовало получению ими конкурентного преимущества. Например, проводя оценку убыточности КАСКО в интересах одной российской компании, нами были выявлены сегменты, в которых компания на протяжении ряда лет имела убыточность более 100 %, при этом ожидаемый убыток по действующим договорам в этих сегментах составит более 11 млн руб. Конечно, компания уже не вернет потерянных миллионов, но надеемся, что ее руководство примет все меры для того, чтобы подобная ситуация не повторилась в будущем и тогда ее финансовая устойчивость и конкурентоспособность повысятся.

К сожалению, известные примеры эффективного применения бизнес-аналитики на российском страховом рынке носят локальный характер, т.е. ее применение изначально было направлено на решение некой локальной задачи на уровне отдела (часто актуарного) и имеют второстепенное отношение к успеху компании в целом. По мнению Тома Дэвенпорта и Джоан Харрис[1], для того чтобы бизнес-аналитика стала конкурентным преимуществом компании, чтобы принятые на основе количественного анализа решения эффективно воплощались в жизнь, анализ должен стать навыком широкого круга сотрудников, а не горстки высококвалифицированных специалистов. Это потребует постоянной разработки новых средств, алгоритмов и подходов к процессу принятия решений. В результате элементы догадок и предположений, используемые в процессах и бизнес-моделях ком-

[1] *Дэвенпорт Т., Харрис Дж.* Аналитика как конкурентное преимущество. Новая наука побеждать. СПб., 2010.

Итоги V международного форума SAS FORUM RUSSIA – 2010

SAS FORUM RUSSIA проводится ежегодно с 2005 года. Тема пятого, юбилейного, форума – «Новый вектор развития. Возврат к росту». Российские и международные эксперты обсудили различные аспекты функционирования российского бизнеса в условиях нестабильной макроэкономической конъюнктуры и протекающих модернизационных процессов.

Мероприятие собрало свыше 300 руководителей высшего и среднего звена из России, Украины и Казахстана. Открывая пленарное заседание, директор по стратегии и маркетингу SAS Россия/СНГ Наталия Дубняк отметила, что в посткризисный период компаниям нужно научиться использовать любые рыночные условия для своего роста: собирать информацию, анализировать, выстраивать стратегию, формировать конкурентные преимущества, принимать решения. Именно на этих главных темах был построен пятый SAS Форум в России.

На панельной дискуссии «Как использовать возможности кризиса для нового экономического роста», выступили признанные эксперты – представители крупных успешных компаний из различных отраслей экономики: Доминик Фаш, председатель совета директоров «Энел ОГК-5»; Анна Белова, член Правления, заместитель генерального директора по стратегии и корпоративному развитию «СУЭК»; Николай Цехомский, председатель правления «Барклайс Банка»; Олег Тиньков, председатель совета директоров банка «Тинькофф Кредитные Системы»; Аскар Бишигаев, заместитель председателя правления «Альянс Банк»; Ханнес Чопра, генеральный директор «РОСНО»; Андрей Теребенин, вице-президент по стратегии и корпоративному развитию «МТС».

Вторая часть Форума была посвящена примерам прикладного использования бизнес-аналитики в различных отраслях – для разных бизнес-задач и корпоративных функций. Заказчики и партнеры SAS делились знаниями, опытом внедрения своих решений, извлеченными уроками, полученными преимуществами.

Директор глобальной технологической практики SAS Марк Topp (Mark Torr) и ведущий эксперт Удо Сглаво (Udo Sglavo) представили участникам форума новинки в области обработки информации и построения аналитических моделей, назвав 2010 год для SAS годом инноваций. С выходом нового решения – SAS Rapid Predictive Modeler – аналитика стала доступна бизнес-пользователям, которые не являются специалистами в области математической статистики и высшей математики, при этом модели и средства работы с ними сохранили все преимущества прозрачности средств SAS. Марк Topp поделился новостями SAS в области взаимодействия с технологическими партнерами, такими как Netezza, Teradata, IBM (в части интеграции аналитических решений с IBM DB2) и другими. Были озвучены новые подходы и разработки в области in-database analytics, обработки данных, включая технологию Scoring Accelerator, а также концепции Analytics Sandbox, разрабатываемой совместно с Teradata.

Был представлен и целый ряд инновационных решений в ключевой для SAS области – Business Intelligence и управления данными. Среди них SAS Data Management Platform, программная среда, объединяющая такие решения, как средства интеграции, Data Quality и управление мастер-данными; новые интеграционные возможности SAS с Microsoft Outlook, а также целый ряд обновленных инструментов, значительно повышающих эффективность использования технологий SAS.

О тенденциях и подходе SAS к управлению рисками рассказал Лутц Ширмайер (Lutz Schiermeyer), менеджер SAS по развитию бизнеса из отдела банковских рисков. Основные тенденции в области управления рисками – переход от фрагментированного и носящего характер реагирования риск-менеджмента к упреждающей политике управления, построение централизованной системы и осуществление интегрированного, целостного управления рисками. Комплексное решение для банков SAS Enterprise Risk Management обеспечивает единство инфраструктуры (на уровне моделей данных, управления качеством данных, приложений и отчетности), наличие многочисленных интегрированных приложений по управлению рисками, гибкое конфигурирование системы под требования клиента, безопасный веб-интерфейс для доступа пользователей к данным по рискам в рамках предприятия.

Полную программу форума, презентации докладов (в том числе на пресс-конференции), биографии докладчиков, а также другую информацию можно посмотреть на сайте www.sasevents.ru.

пании, будут активно и систематически замещаться знаниями, полученными на основе количественного анализа данных.

В широком смысле бизнес-аналитика – это совокупность технологий и процессов, использующих данные для понимания и анализа бизнеса. Теоретически аналитикой можно заниматься, имея лишь карандаш, бумагу и канцелярские счеты, однако эффективность таких занятий будет крайне низкой, а результат не конкурентоспособным. Получить реальное конкурентное преимущество на основе бизнес-аналитики позволяют современные информационные технологии и программное обеспечение. Комплексное решение в области бизнес-аналитики предлагает компания SAS. Для страховой отрасли предлагается семейство гибких расширяемых решений под общим названием SAS for insurance, которое включает в себя готовые модели данных и аналитические модели, а также оптимизированные процессы и методики, гарантирующие быструю отдачу от инвестиций.

SAS® for Insurance позволяет[2]

■ **управлять рисками.** Решение SAS по управлению рисками в страховой компании *SAS Risk Management for Insurance* предлагает согласованный логичный подход к управлению рисками всех типов в масштабе всей страховой компании;

■ **рассчитывать адекватные и конкурентоспособные страховые тарифы.** Решение SAS позволяет получать справедливое и соразмерное вознаграждение за каждый принимаемый риск на основе современных статистических средств многомерного анализа, включая обобщенную линейную модель; а также быстро просматривать результаты изменения тарифов и строить отчеты, в том числе на основе географических карт;

■ **оптимизировать уровень и размеры выплат по страховым случаям.** Решение *SAS for Insurance* предназначено для оптимизации уровня издержек на выплаты по страховым случаям путем прогнозирования склонности существующих и потенциальных клиентов к предъявлению претензий;

■ **противодействовать страховому мошенничеству.** Решение *SAS Fraud Framework for insurance* позволяет страховой компании обнаруживать и предотвращать случаи страхового мошенничества до момента выплаты по убытку совместно по различным линиям бизнеса. SAS-механизм выявления склонности к мошенничеству основан на комбинации различных аналитических методов (автоматизированных бизнес-правил, поиска в базе данных, определения аномалий и исключений, прогнозного моделирования, анализа текста и сетевых связей);

■ **управлять финансами.** *SAS Financial Management* имеет функции бюджетирования, планирования, консолидации и подготовки отчетов, помогающие усовершенствовать процесс принятия решений и оптимизировать процессы в каждом подразделении организации. Данное решение гарантирует прозрачность и чистоту финансовой информации вашей компании, тем самым снижая риски аудита;

■ **повышать прибыльность клиентов.** Аналитические возможности *SAS* в сочетании с глубоким знанием особенностей управления взаимоотношениями с клиентами *(CRM)* страховой отрасли, позволяет реализовать исчерпывающую стратегию в отношении *CRM*. Решение SAS по удержанию клиентов помогает установить вероятность расторжения договора, а также выделить группы, на которые целесообразно ориентироваться при подготовке кампаний по удержанию клиентов. В решении для сегментации клиентов данные о клиентах используются для формирования точных целевых групп для маркетинговых кампаний. Решение для управления маркетинговыми кампаниями *SAS Marketing Automation* объединяет в себе аналитические возможности SAS и мощные средства управления кампаниями, что делает это решение незаменимым при реализации эффективных, оптимальных с точки зрения затрат маркетинговых кампаний. Решения SAS используются более чем 40 000 компаний по всему миру, включая более 800 страховых компаниях.

В России бизнес-аналитика на основе решений SAS уже достаточно широко применяется в банковской сфере, в электроэнергетике, на транспорте и др. областях. Однако это не относится к страховым компаниям, только три из которых используют SAS в практической работе своих актуарных подразделений, ограничившись «джентельменским» набором из трех продуктов: SAS Base, SAS Stat и SAS Graph. Конечно, это большое подспорье для актуариев, т.к. практически на 100% удовлетворяет их вычислительные потребности (в качестве примера эффективного применения SAS можно привести разработанное для СК «АИЖК» решение задачи тарификации ответственности заемщика ипотечного кредита и задачи тарификации в общем страховании на основе анализа многомерных цензурированных выборок см. стр. 37), но, как было сказано выше, имеет второстепенное отношение к успеху компании в целом.

Таким образом, сегодня в России ниша страховой компании, конкурентной на основе аналитики, практически свободна, и компании, которые ее займут первыми, получат колоссальные преимущества и обеспечат себе лидерские позиции на долгие годы вперед. Желаем успеха Вам и Вашему бизнесу.

[2] Подробнее: http://www.sas.com/offices/europe/russia/software

МОДЕЛИРОВАНИЕ В СТРАХОВАНИИ ЖИЗНИ

Александр Лельчук, *канд. техн. наук, независимый консультант, дилер актуарного инструментария Mo.net, член правления Гильдии актуариев*

Актуарные расчеты могут проводиться только в рамках надлежащей модели. Реальная жизнь слишком многообразна и содержит много несущественных для решения конкретной задачи характеристик, тогда как модель – упрощенное описание реального процесса, адекватное с точки зрения решаемой задачи, обеспечивающее получение корректных результатов в широком спектре ситуаций и условий, даже при невыполнении некоторых предположений.

В данной статье рассматриваются основные виды моделирования в страховании жизни и используемый для моделирования актуарный инструментарий. Приведены также результаты тестирования прибыльности (профит-тестинга) страховых продуктов.

«Нетто-резерв» – очень непростое понятие

В конце 1990-х годов в работе комитета по страхованию жизни Российского общества актуариев участвовал финансовый директор страховой компании «Принципал» – квалифицированный британский актуарий Питер Коннор. В то время одной из основных задач комитета была разработка методологии резервирования в страховании жизни, закончившаяся – всего через 12 лет – Приказом МФ № 32н, которым был принят нормативный документ «Порядок формирования резервов по страхованию жизни». Слова Питера Коннора относительно нетто-резерва, вынесенные в заголовок данного раздела, на первый взгляд могут показаться довольно странными.

По определению, нетто-резерв равен разнице между ожидаемой современной стоимостью будущих страховых выплат и современной стоимостью будущих нетто-взносов. Простое определение, простая формула расчета, что может быть проще нетто-резерва? Какие здесь могут быть проблемы, сложности?

Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо в явном виде сформулировать модель, на основании которой рассчитывается нетто-резерв. Например, модель, лежащая в основе нормативного документа «Порядок формирования резервов по страхованию жизни», использует следующие предположения[1]:

– отсутствие издержек страховой компании;

– страховая компания получает нетто-премии, а не брутто-премии;

– отсутствие досрочного расторжения договоров страхования;

– вместо ожидаемой – реалистичной – ставки доходности для расчета резервов используется техническая норма доходности;

– вместо реалистичных показателей смертности – тарифные;

– отсутствует начисление дополнительного инвестиционного дохода.

Эту модель трудно считать адекватным описанием реального страхования жизни. Несмотря на это, (цильмеризованный) нетто-резерв используется в большинстве стран с высоким уровнем развития страхования жизни для целей предписанной отчетности перед органами страхового надзора. Это связано с тем, что адекватность модели, как упрощенного описания реального процесса, можно оценить только с точки зрения конкретной решаемой задачи. Для целей государственной отчетности требуется консервативная – гарантированная – оценка обязательств компании. С этой точки зрения модель, лежащая в основе расчета (цильмеризованного) нетто-резерва, вполне адекватна, при условии консервативности всех вышеуказанных предположений, обеспечивающей консервативную оценку обязательств компании[2]. Консервативность предположений подразумевает, что:

– будущие издержки с лихвой покрываются разницей между брутто и нетто-взносами;

– выкупные суммы не превышают накоплений по договору;

– тарифные вероятности смерти выше ожидаемых[3];

– ожидаемые ставки доходности выше технической ставки доходности и т.д.

---

[1] Предусмотренная в нормативном документе цильмеризация для целей данного анализа несущественна.
[2] При нарушении консервативности предположений, формируются дополнительные резервы: выравнивающий резерв (резерв дефицита взносов) и резерв расходов.
[3] Для аннуитетов, естественно, предполагается обратное соотношение.

Резюмируя вышесказанное, отметим, что математическая простота алгоритма расчета резервов сопряжена со сложностью трактовки результатов!

Модель денежных потоков

Существенным недостатком консервативной оценки является тот факт, что реалистический – основанный на ожидаемых показателях смертности, доходности инвестиций, досрочного расторжения договоров и т.д. – размер обязательств остается неизвестным. Консервативные оценки непригодны для управления бизнесом страховой компании или оценки прибыльности страховой компании с точки зрения акционеров и потенциальных инвесторов. Для этих целей требуется реалистичное прогнозирование будущих денежных потоков, генерируемых портфелем договоров по страхованию жизни. На нем, в частности, основан анализ адекватности резервов в соответствии с международной системой финансовой отчетности (МСФО), который выполняют многие российские компании по страхованию жизни.

Реалистичная модель денежных потоков в полной мере учитывает их основные характеристики, такие как:

– начальные и регулярные издержки страховой компании;

– комиссионное вознаграждение, включая бонусы агентской сети;

– фактически получаемые брутто-премии;

– досрочное расторжение договоров страхования;

– реалистичные размеры будущих ставок доходности;

– реалистичные величины будущих показателей смертности;

– начисление дополнительного инвестиционного дохода (бонусов);

– индексация.

На базе реалистичных денежных потоков прогнозируется счет прибылей и убытков компании за заданные периоды времени, скажем 2011, 2012 и т.д. годы. А именно:

Начисленные взносы
Выплаты по смерти
Выплаты по дожитию
Выплаты по расторжению
Рост резервов
Комиссионное вознаграждение
Прочие издержки компании
+ Инвестиционный доход

= Прибыль до налогообложения

Это позволяет оценить прибыльность компании при заданных предположениях об основных параметрах: объемах бизнеса, его распределении по страховым программам и срокам страхования, размерах страховых взносов, ожидаемых показателях смертности и доходности инвестиций, размерах комиссионного вознаграждения, выкупных сумм и т.д. Определив влияние разных показателей, страховая компания может оптимизировать свои планы за счет изменения параметров, на которые она может повлиять, например: параметры страховых продуктов, распределение средств по каналам сбыта, начисление дополнительного инвестиционного дохода, размер комиссионного вознаграждения.

Тестирование прибыльности страховых продуктов (profit testing)

Важнейшим этапом разработки страхового продукта является тестирование его прибыльности, в ходе которого проверяется выполнение страховым продуктом установленных в компании критериев прибыльности. Тестирование прибыльности позволяет при заданных предположениях о будущем опыте (смертности, доходности инвестиций, досрочном расторжении договоров и т.д.), определить формируемый конкретным страховым полисом поток будущей прибыли. Далее для оценки прибыльности страхового продукта используются различные критерии, рассчитываемые на основании потока прибыли, например, маржа прибыли или внутренняя норма доходности.

Один и тот же уровень прибыльности страхового продукта можно обеспечить при разных параметрах страхового продукта. Целью разработчиков страхового продукта является повышение привлекательности страхового продукта для существующих и потенциальных клиентов в рамках, ограниченных установленными критериями прибыльности. По итогам анализа прибыльности в продукт вносятся необходимые коррективы: повышаются или понижаются страховые тарифы, изменяются размеры выкупных сумм, формула начисления дополнительного инвестиционного дохода и т.д.

В табл. 1 приведены результаты тестирования прибыльности оплачиваемых ежегодными взносами смешанного страхования жизни и страхования на дожитие с возвратом взносов в случае смерти застрахованного лица; в таблице они обозначены как «смешанное» и «дожитие». В качестве оценки прибыльности использовалась маржа прибыли, равная отношению современной стоимости прибыли к современной стоимости взносов.

Некоторые параметры базового варианта моделирования:

Возраст	35 лет
Пол	мужской
Годовая премия	30000 руб.
Начальные издержки	11000 руб.
Ежегодные издержки	1750 руб.
Смертность	50 % от тарифной
Дополнительная доходность	90 % ожидаемой доходности – гарантированная норма доходности минус 1 %.

В течение первых двух лет действия договоров страхования выкупная сумма равна нулю.

Отметим зависимость прибыльности от срока страхования и среднего размера страхового взноса. Результаты базового варианта выглядят весьма оптимистично. Однако снижение среднего взноса на треть, до 20 тыс. руб., приведет к убыточности 10- и 15-летних договоров. К заметному снижению прибыли приведет и повышение начальных и регулярных издержек, которое по своему влиянию на прибыльность аналогично снижению среднего годового взноса.

Как и следовало ожидать, изменение смертности практически не влияет на прибыльность страхования на дожитие с возвратом взносов, но очень существенно влияет на доходность смешанного страхования жизни – изменение маржи прибыли составляет от 1,5 до 4,2 %.

Подробный анализ результатов выходит за рамки данной статьи. Они приведены лишь для того, чтобы проиллюстрировать высокий уровень чувствительности прибыли к параметрам конкретного договора и изменению предположений в отношении будущего опыта, который невозможно выявить без реалистичного моделирования денежных потоков.

Модель бизнеса компании по страхованию жизни

Тестирование прибыльности позволяет убедиться в том, что страховые продукты удовлетворяют установленным компанией критериям, и, при необходимости, скорректировать тарифы или иные параметры страхового продукта. Оно позволяет также

Таблица 1

Результаты тестирования прибыльности

Программа	Вариант	Срок страхования	Маржа прибыли*, %	Измененение маржи прибыли
Дожитие	Базовый	10	3,46	–
Дожитие		15	5,60	–
Дожитие		20	7,14	–
Смешанное		10	4,16	–
Смешанное		15	6,78	–
Смешанное		20	8,67	–
Дожитие	Средний взнос равен 20 тыс. руб.	10	–3,45	–6,92%
Дожитие		15	–1,22%	–6,82%
Дожитие		20	0,31%	–6,83%
Смешанное		10	–2,76%	–6,92%
Смешанное		15	–0,05%	–6,83%
Смешанное		20	1,82%	–6,84%
Дожитие	Издержки (аквизиционные и регулярные) выше на 20 %	10	0,45%	–3,01%
Дожитие		15	2,63%	–2,97%
Дожитие		20	4,17%	–2,97%
Смешанное		10	1,14%	–3,01%
Смешанное		15	3,81%	–2,97%
Смешанное		20	5,70%	–2,97%
Дожитие	Смертность равна 100 % тарифной смертности	10	3,32%	–0,14%
Дожитие		15	5,38%	–0,22%
Дожитие		20	6,83%	–0,31%
Смешанное		10	2,64%	–1,52%
Смешанное		15	4,01%	–2,77%
Смешанное		20	4,47%	–4,19%
Дожитие	В предположении отсутствия расторжений	10	–1,48%	–4,94%
Дожитие		15	1,75%	–3,85%
Дожитие		20	4,24%	–2,90%
Смешанное		10	–0,47%	–4,63%
Смешанное		15	3,50%	–3,28%
Смешанное		20	6,67%	–1,99%
Дожитие	В предположении 70 % принятия индексации	10	5,24%	1,78%
Дожитие		15	7,40%	1,81%
Дожитие		20	8,87%	1,73%
Смешанное		10	6,22%	2,06%
Смешанное		15	9,20%	2,42%
Смешанное		20	11,50%	2,84%
Дожитие	50-летний возраст	10	3,35%	–0,11%
Дожитие		15	5,36%	–0,23%
Дожитие		20	6,81%	–0,33%
Смешанное		10	5,21%	1,05%
Смешанное		15	8,37%	1,59%
Смешанное		20	10,42%	1,75%
PE	50-летний возраст и смертность, равная тарифной смертности	10	2,97%	–0,49%
PE		15	4,75%	–0,85%
PE		20	5,94%	–1,20%
End		10	1,19%	–2,97%
End		15	1,38%	–5,40%
End		20	0,55%	–8,12%
PE	Дополнительная доходность равна 90 % доходности (не вычитается 1 %)	10	1,00%	–2,46%
PE		15	2,69%	–2,91%
PE		20	4,13%	–3,02%
End		10	1,79%	–2,37%
End		15	4,07%	–2,71%
End		20	5,97%	–2,70%

идентифицировать основные источники прибыли по каждому страховому продукту и чувствительность прибыли к изменению предположений.

Следующим шагом является построение модели бизнеса компании по страхованию жизни. Тестирование прибыльности основано на прогнозе будущих денежных потоков, генерируемых одним договором страхования. Аналогично можно спрогнозировать денежные потоки, генерируемые как существующими договорами страхования, так и договорами, которые будут выпущены в будущем. Совместно эти денежные потоки будут представлять собой прогноз будущего бизнеса страховой компании.

Модель компании прогнозирует показатели прибыльности компании в целом (по линиям бизнеса, филиалам и т.д.), что позволяет решить более общие задачи, например такие как оценка периода окупаемости вложений в новую компанию по страхованию жизни или заложенной стоимости (embedded value) существующего бизнеса.

Актуарный инструментарий

Техника моделирования денежных потоков требует большого количества вычислений. Поэтому ее появление и применение неразрывно связано с развитием компьютерной техники. Развитие компьютерной техники и программного обеспечения создает базу для совершенствования актуарного инструментария. В начале широкое распространение электронных таблиц типа Excel и Lotus123 сделало их основным инструментом актуария. Однако по мере усложнения актуарных задач электронные таблицы становились все более громоздкими, содержащими большое количество листов, книгами, с трудом поддающимися отладке. Кроме того, многочисленные исследования показывают, что большинство разработанных на базе электронных таблиц приложений имеет, как минимум, одну серьезную ошибку.

Дальнейшее развитие программного обеспечения позволило использовать для финансового прогнозирования язык программирования Visual Basic для приложений (VBA), что упростило разработку соответствующих программ и повысило их надежность. Интересно отметить, что в практике стран с большими традициями страхования жизни применение разработанных на базе Excel (без использования VBA) приложений, предназначенных для решения достаточно сложных актуарных задач, распространено гораздо шире, чем в России.

В принципе, VBA позволяет решать основные актуарные проблемы, в том числе достаточно сложные. В частности, на его основе была разработана модель пенсионной системы Российской Федерации[4]; задача, по своей сложности существенно превосходящая обычные задачи компании по страхованию жизни. Однако моделирование на базе VBA очень трудоемко. Подавляющая часть программы решает системные вопросы: чтение исходных данных, назначение параметров модели в зависимости от входных данных и варианта расчета, печати результатов расчетов, в том числе промежуточных результатов, необходимых для отладки модели или решения частных задач. Еще одним недостатком является относительно низкая скорость работы программ, написанных на VBA, особенно если им нужно читать с листов Excel или печатать на них большие объемы информации.

Очередным этапом стала разработка специального инструментария для финансового моделирования, упрощающего подготовку необходимых программ и повышающего их надежность и скорость работы. Существующие на рынке системы финансового моделирования можно разделить на две группы:

– не требующие от актуариев умения программировать. Первой появилась система Prophet, затем к ней добавились другие системы, такие как Moses и VIPitech;

– предназначенные для актуариев, имеющих хотя бы небольшой опыт написания макросов на VB для Excel. К этой группе в настоящее время относится только одна известная на мировом рынке система – Mo.net.

Специализированные системы предоставляют актуарию структуру, автоматизирующую основные системные задачи, в том числе:

– чтение файла полисных данных и выполнение неявного цикла расчетов по полисам;

– неявный цикл по времени прогноза;

– автоматическое табличное представление результатов расчета;

– высокоэффективные средства отладки программ;

– возможность, при необходимости, выполнения задачи на нескольких компьютерах;

– средства создания динамических и стохастических моделей и т.д.

Кроме того, по сравнению с VBA, существенно повышается скорость расчетов.

Prophet, Moses и VIPitech предлагают пользователю многотысячные библиотеки функций, из которых актуарий может, как правило, выбрать необходимые для решения конкретной задачи и построить надлежащую модель. При отсутствии необходимых функций их можно заказать у разработчика системы или, приложив определенные усилия, написать самостоятельно.

В Mo.net пользователь самостоятельно пишет необходимые для актуарных расчетов функции на VB; системные вопросы программирования не требуют. Человеку, имеющему некоторый опыт написания макросов, обычно проще написать необходимую функцию, чем искать ее в больших библиотеках и проверять, что она работает именно так, как нужно. Кроме того, не возникает проблемы отсутствия нужных функций в библиотеках или необходимости приобретения дополнительной библиотеки.

Ориентация на людей, умеющих программировать, позволяет системе Mo.net, разработанной на базе платформы Microsoft. Net и в полной мере реализующей современные принципы объектно-ориентированного языка программирования, обеспечить высокий уровень гибкости модели. Отсутствие библиотек функций и бесплатное использование возможностей платформы Microsoft.Net, позволило существенно снизить ее стоимость.

Заключение

Модели – центральный элемент, суть актуарной деятельности. Понятие модели не сводится к алгоритму расчета тех или иных показателей; гораздо важнее актуарное суждение, которое актуарии используют как при построении модели, так и при установлении значений ее параметров.

Современное страхование жизни требует широкого использования моделирования денежных потоков: тестирование адекватности резервов в соответствии с МСФО, тестирование прибыльности (profit testing), бизнес-планирование, расчет заложенной стоимости (Embedded value) и т.д.

Для эффективного моделирования необходим современный актуарный инструментарий, использование которого существенно сокращает время разработки модели и повышает ее надежность.

[4] *Баскаков В.Н., Лельчук А.Л., Помазкин Д.В.* Моделирование пенсионной системы Российской Федерации // Пенсионные системы: Модель для России и международный опыт. М., 2003.

МЕТОД СЦЕНАРНОГО АНАЛИЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОСТРАНСТВА РЕШЕНИЙ

Дмитрий Помазкин, *кандидат экономических наук, начальник отдела НПФ «ГАЗФОНД»*

Многопараметрические задачи, встречающиеся в прогнозировании, обычно решаются при помощи сценарного моделирования, в котором выделяется несколько групп или сочетаний параметров. Такой набор параметров обычно называется экспертной оценкой. В силу того, что набор сценариев часто ограничивается стандартным набором – оптимистический, пессимистический и базовый, – число сочетаний параметров не велико. Подобные расчеты, как правило, проводятся без обратных связей, поскольку в этом случае необходимо корректировать принятые допущения в процессе расчетов, что существенно усложняет задачу. Поэтому в основном сценарное моделирование сводится к принципу «что, если...». Тем не менее, на практике часто возникают вопросы, связанные с чувствительностью полученных результатов, а также с необходимостью учета обратных связей. При моделировании в условиях неопределенности исходных данных часто используют стохастические методы либо сводят задачу к нечетким динамическим моделям, в которых поведение системы предлагается описывать ансамблем траекторий с заданной на нем мерой возможности, определяющей вероятность существования траектории. Далее предлагается рассматривать ансамбль траекторий, встречающийся в конкретных прикладных задачах и способы анализа характеристик системы.

Одним из интересных направлений многопараметрических задач является анализ саморегулируемых систем, при котором определяется устойчивость системы, описываемой системой дифференциальных уравнений, и критические сочетания параметров, нарушающие равновесие системы.

В рассматриваемом методе пространства решений предлагается проанализировать все возможные сочетания параметров, предполагая равномерное распределение параметров внутри установленных границ. Решение представляется в виде многомерной функции. Размерность результирующей функции определяется числом значимых факторов (параметров), число разбиений внутри границ определяется мощностью компьютера.

В качестве примера приводится задача анализа эффективности инвестиционного проекта, в которой рассчитывается внутренняя норма доходности (рентабельность).

Финансовый поток опишем в следующем виде:

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{S(i)}{(1+\mathrm{int})^{i}} = 0,$$

где n – число операций;

$S(i)$ – сумма операции, с учетом знака;

int – внутренняя норма доходности (рентабельность).

Приведенное выше выражение часто встречается в методиках оценки инвестиционных проектов и представляет собой балансовое уравнение между суммой инвестированных средств и суммой обратного дисконтированного потока платежей.

Для решения данного уравнения, которое не допускает точного решения, применяется численный метод. В случае метода Ньютона итерационный процесс представляется в следующем виде:

$$\mathrm{int}_{k+1} = \mathrm{int}_k + \frac{\sum_{i=1}^{n} S(i) * (1+\mathrm{int}_k)^{-i}}{\sum_{i=1}^{n} i * S(i) * (1+\mathrm{int}_k)^{-(i+1)}}$$

Когда поток $S(i)$ фиксирован, как это бывает, например, с купонным доходом по облигациям, значение уровня рентабельности является фиксированной величиной. Однако часто встречаются ситуации, когда нужно знать диапазон решения приведенного уравнения в условиях неопределенности, когда заранее неизвестны значения вектора $S(i)$ и конечное число операций. В этом случае приходим к множеству решений, которое зависит от комбинации параметров, определяющих вектор S(i)

Рассмотрим, как можно увеличить размерность представления результатов (уровень рентабельности) с помощью проекции полученной функции на двумерную сетку, где по оси X откладывается величина затрат, а по оси Y – период.

Рассмотрим уравнение финансового потока, в котором вектор (S_i) зависит от четырех парамет-

ров: начальных затрат S_0 (капитальные затраты), переменных затрат (затраты на администрирование и процентные платежи), темпа роста заработной платы и рыночной процентной ставки. В таком случае уравнение преобразуется к следующему виду:

$$\sum_{i=1}^{n}(\alpha * r * S(i) - C(i)) * (1+\text{int})^{-i} = S_0(x).$$

Представим функцию S(i), от которой зависят процентные платежи, в виде следующего рекуррентного соотношения:

$$S(i) = S(i-1) * (1+r) + W_0 * (1+wgr)^{(i-1)}.$$

Для учета административных расходов (постоянных затрат) введем функцию C(i) в виде:

$$C(i) = C_0 * (1+wgr)^{i-1},$$

где r – рыночная процентная ставка;

wgr – темп роста заработной платы;

C_0 – начальный уровень расходов;

W_0 – начальный уровень заработной платы.

В табл. 1 приведены значения переменных, которые использовались в численных примерах. Начальные затраты S_0, которые изменялись в интервале от 5 до 15; период времени от 0 до 25. Остальные параметры соответствовали значениям из табл. 1.

Таблица 1

Переменная	*Обозначение*	*Значение*
Начальная заработная плата	W_0	72
Рыночная процентная ставка	r	0,05
Темп роста заработной платы	wgr	0,05
Доля дохода, учитываемая в расчетах	a	0,15
Начальные постоянные затраты	C_0	0

На рис. 1 приведены изолинии уровня рентабельности, в зависимости от величины начальных затрат, которые отложены по горизонтальной оси и времени – вертикальная шкала. Область, закрашенная желтым цветом, показывает область убыточности. Рис 1. наглядно демонстрирует зависимость рентабельности от срока инвестиционного проекта и уровня начальных затрат. Чем ниже эти затраты и больше срок проекта, тем выше рентабельность.

Предлагаемый метод удобен также и при анализе чувствительности результатов. Так, при наличии постоянных затрат картина решения значительно изменяется. Решение в случае $C_0 = 2$ приведено на рис. 2.

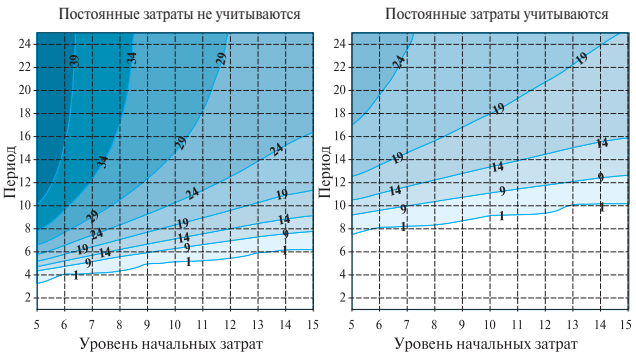


Рис. 1. Линии уровня внутренней нормы доходности в зависимости от величины начальных затрат и периода

Двумерные сетки позволяют наглядно продемонстрировать сочетание двух параметров. В случае, когда нужно проанализировать влияние более двух переменных, можно применять более сложные графические формы или построить гистограмму. В качестве иллюстрации были выбраны четыре переменные, которые приведены в табл. 2 и рассчитаны значения рентабельности на момент времени 15.

Таблица 2

Название переменной	*Обозначение*	*Начальное значение*	*Конечное значение*
Рыночная процентная ставка	r	0,03	0,08
Разовые затраты	S_0	5	15
Темп роста заработной платы	wgr	0	0,05
Начальные постоянные затраты	C_0	0	2

Результаты расчетов приведены на рис. 2 в виде гистограммы. Число отрезков разбиения каждой переменной равно 30. Всего было рассчитано 304 = 810000 возможных значений рентабельности. Математическое ожидание для данного распределения равно 24,6, дисперсия – 9,3.

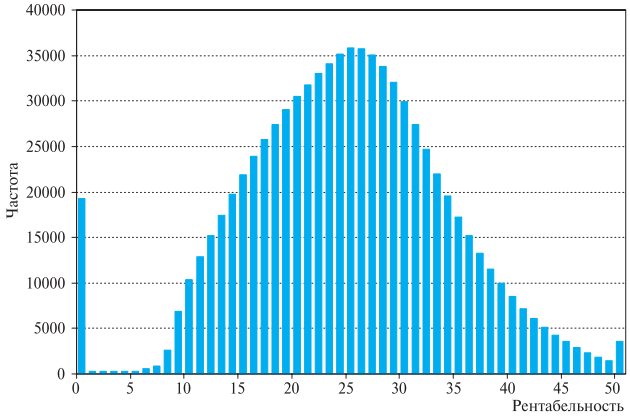


Рис. 2/

Отличие от метода Монте-Карло заключается в том, что первоначально параметры могут принимать любое значение из интервала, но затем величина остается фиксированной в течение всего расчетного периода. Данное ограничение справедливо в случае, когда начальные условия не изменяются в течение времени, например, закреплены в договоре. Поэтому повлиять на результат возможно только в момент принятия решения. Также данный метод позволяет получить среднюю характеристику по рынку для ряда компаний, которые используют различную инвестиционную политику, определяемую уровнем начальных затрат и администрирования.

Литература

1. Чуличков А.И. Математические модели нелинейной динамики. М., 2003.

2. Малинецкий Г.Г., Потапов А.Б. Современные проблемы нелинейной динамики. М., 2002.

3. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и проблемы будущего. М., 2001.

4. Занг В.-Б. Синертетическая экономика. М., 1999.

РОЛЬ АКТУАРИЯ В БРОКЕРСКОЙ КОМПАНИИ

Анна Селиванова, *кандидат экон. наук, генеральный директор IAAC Broker*

Говоря об объектах деятельности актуария, традиционно подразумевают страховые организации, пенсионные фонды или органы надзора за страховой деятельностью. Однако применение знаниям актуария можно найти и в еще одном субъекте страхового бизнеса – брокерской компании. Каким образом востребованы знания и умения актуария с точки зрения страхового брокера, и каким образом он может их использовать для улучшения качества услуг и привлечения новых клиентов?

Как известно, основная задача страхового брокера заключается в обеспечении заключения договора страхования на наиболее выгодных условиях для страхователя со страховщиком, имеющим устойчивое финансовое положение. Для этого брокер обязан владеть информацией о финансовом состоянии потенциальных страховщиков: знать предлагаемые ими условия страхования, уметь анализировать имеющуюся информацию и на ее основе выбирать наилучшие варианты страхования, исходя из интересов страхователя.

Услуги актуария могут быть очень полезны уже на этапе подбора страхового продукта. В процессе разработки структуры страхового обеспечения брокеру может быть полезен профессиональный взгляд со стороны. Участвуя в обсуждении страховой защиты, актуарий может помочь брокеру, обратив внимание на технические нюансы из собственного опыта, которые брокер и не рассматривал, но которые могут повлиять на стоимость страхования.

Знания методик расчета тарифов и анализ данных клиента о рисковых характеристиках позволяют актуарию помочь брокеру в переговорах со страховой компанией о возможности предоставления скидки за счет более точного учета риска конкретного клиента. Также актуарий может более точно определить потребности клиента с учетом возможных опций страховой защиты. На основе знаний всех возможных вариантов опций, которые страховая компания может и не включать в стандартное предложение, можно снизить стоимость страхового продукта за счет исключения ненужных для клиента опций и договориться со страховой компанией о предоставлении более гибкого продукта, в том числе за счет подбора франшиз. Актуарий может рассчитать для конкретного клиента вероятности превышения суммарным убытком определенных границ выплат, на основе которых подбирается наиболее подходящий размер франшизы. С учетом стоимости соответствующей программы страхования у различных страховщиков брокер получает возможность предложить своему клиенту наиболее подходящий вариант.

В случае возобновления договора при проведении переговоров со страховой компанией часто необходим анализ и прогноз убытков. Актуарий может проанализировать убытки клиента за предыдущие страховые периоды: частоту претензий, тяжесть, время урегулирования, и на основе проведенных актуарных расчетов договориться о более приемлемой цене продукта. Преимуществом актуария является его опыт в анализе данных и знании характеристик соответствующего сегмента рынка, которых нет у брокера.

Опыт актуария может пригодиться и при анализе распределения убытков, например, он оценить, насколько справедливо подобрана модель заявленных убытков, частоты убытков и размера неурегулированных убытков для конкретного клиента.

В случае, когда клиентом брокера является небольшая компания, часто бывает недостаточно данных для прогноза убытков или оценки необходимых резервов. Поэтому актуарий должен дополнить данные соответствующей отраслевой статистикой. Опять-таки очень важен профессиональный опыт актуария в подборе таких дополнительных данных.

На основе информации об убытках своих клиентов актуарий имеет возможность проконсультировать клиента и брокера в определении наметившихся тенденций, как, например, увеличение частоты определенных видов страховых случаев или изменении среднего размера выплат. В том числе ответить на вопрос, является ли выявленный характер изменений показателей особенностью клиента или такая тенденция сложилась в определенной части рынка. В случае, если тенденция характерна для клиента, может потребоваться анализ возможных путей снижения этого тренда. В противном случае актуарий может уберечь клиента и брокера от заказа ненужного и дорогостоящего исследования анализа причин найденного у клиента тренда, сообщив, что данная тенденция характерна для отрасли в целом.

Возможно, наиболее важная роль актуария в брокерской компании – это обеспечение подачи

технической информации как брокеру, так и клиенту в форме, понятной для сторон страховой сделки. Необходимо, чтобы брокер имел ясное представление о методах и предположениях, используемых в актуарном исследовании, при разработке страховой программы для клиента. Способность актуария сделать актуарный анализ понятным и доступным для клиента может значительным образом повлиять на закрепление отношений между брокером и клиентом. Если клиент полностью понимает нюансы актуарного анализа, подготовленного брокером, то у него больше оснований доверять такому брокеру. Другими словами, умение представить результаты анализа и продемонстрировать понимание сферы деятельности клиента дает брокеру конкурентное преимущество.

Сотрудничество страховщика с брокером, имеющим в штате актуариев, также может добавить ему ряд преимуществ. Такой страховой брокер лучше осознает риски страхователя и страховой компании, что может гарантировать более надежный портфель. Также, более квалифицированный брокер – залог постоянства и качества клиентской базы, важной для страховщика.

Кроме того, постоянное общение брокера, имеющего в штате специалистов-актуариев, с клиентами позволяет рекомендовать страховщику разработку новых страховых продуктов, имеющих спрос у клиентов или разрабатывать продукты совместно со страховщиком на основе знаний истинных потребностей клиентов.

Одной из важных задач актуария является представление результатов актуарного исследования аудиторам клиента. Данная роль актуария является особенно важной, поскольку величина резервов и прогноз убытков могут оказаться материальными для клиента и для оцененного аудитором баланса компании-клиента.

Важным преимуществом страхового брокера, имеющего в штате актуариев, можно назвать возможность консультирования банков с целью повышения обоснованности решений о выдаче кредита.

В заключение отметим, что в международной практике интерес к актуариям со стороны страховых брокеров растет, и это объясняется тем, что оценка риска становится составляющей частью сервиса, который представляется брокером. В результате экономический эффект от привлечения посредника для потребителя страховых услуг заключается не только в снижении затрат на администрирование, но и в получении более справедливой цены за передаваемый на страхование риск.

В будущем можно ожидать, что роль актуария для страхового брокера будет только усиливаться. С увеличением стоимости страхования для клиента возникнет необходимость в анализе различных уровней франшиз и возможностей самострахования клиентов.

Осознавая потребность страхового рынка в брокерах, профессионально владеющих актуарной методологией и техникой, группа компаний IAAC, имеющая длительный опыт работы на рынке актуарных консультаций, расширяет сферу своей деятельности на рынок брокерских услуг на базе компании «IAAC Broker».

Команда актуариев, сформированная в течение 10 лет работы группы компаний IAAC на рынке, и полученный опыт работы в сфере консультирования страховых компаний и объединений страховщиков является преимуществом новой компании – это тот «актуарный базис», который позволяет подбирать для клиента предложения, в наибольшей степени отвечающие его потребностям и являющиеся наиболее выгодными для клиента с учетом его особенностей.

О ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПРОФЕССИИ АКТУАРИЯ СЕГОДНЯ

Владислав Радченко, *заместитель директора Департамента актуарных расчетов ОСАО «Ингосстрах»*
Алексей Аржанов, *заместитель директора Департамента актуарных расчетов ОСАО «Ингосстрах»*

В этой статье мы хотели бы обозначить ряд вопросов и проблем, с которыми мы столкнулись в последние годы и которые, как нам кажется, стоят перед российским актуарным сообществом сегодня. Прежде всего, затрагиваются вопросы и проблемы, оказывающие серьезное влияние на привлекательность актуарной профессии, как с точки зрения молодых людей, делающих свой выбор, так и с точки зрения развивающихся и опытных сотрудников.

Несоответствие практической актуарной деятельности представлениям соискателей с фундаментальным образованием

Один из стандартных вопросов, который мы задаем на собеседовании с соискателями на вакансию «актуарий» в нашу компанию – это вопрос о причинах выбора именно этой профессии. Среди соискателей – выпускников вузов без опыта работы один из самых распространенных (и логичных) ответов на этот вопрос – что в духе: «я считаю, что эта работа позволит мне использовать мое образование в дальнейшей работе». Именно на этой идее и хочется остановиться подробнее.

Сегодня в большинстве компаниях по страхованию иному, чем страхование жизни (далее речь пойдет именно о страховании не-жизни), актуарии, как правило, решают следующие задачи:

- оценка резервов убытков в соответствии с РСБУ (подавляющее большинство компаний);
- подготовка расчета тарифов для лицензирования (большинство компаний);
- оценка резервов убытков в соответствии с МСФО (в основном крупные компании с продолжительной историей);
- сегментарный актуарный анализ отдельных линий бизнеса (в основном крупные компании);
- расчет тарифов (отдельные компании);
- анализ финансовых показателей компании (отдельные крупные компании);
- анализ перестрахования (отдельные крупные компании);
- анализ финансовой устойчивости, прогнозы убыточности, бюджетирование, финансовые модели (единицы из компаний).

Большинство из перечисленных задач для своего выполнения требуют существенной подготовительной работы, связанной с получением корректных и «чистых» данных из существующих в компании одной или нескольких баз данных. В зависимости от состояния информационной си темы страховых компаний такая работа может занимать до 80% времени актуария.

На этом этапе у соискателя зачастую возникает логичный вопрос – насколько указанная работа соответствует его образованию, представлениям об интересной работе, амбициям, в конце концов. К сожалению, часто, выбирая профессию, выпускник вуза основывается о «романтическом» представлении о том, чем именно предстоит ему заниматься, и в эти представления никак не вписывается обработка огромных массивов данных в поисках ошибок, написание запросов к базам данных, сбор первичной информации для актуарных расчетов.

Если идти дальше, то практически каждый актуарий в страховании не-жизни сталкивается с задачей оценки резервов актуарными методами, и, прежде всего, модификациями метода цепной лестницы. При знакомстве с перечисленными методами у начинающего актуария, выпускника математических или технических вузов также возникает недоумение в связи с кажущимся разрывом между уровнем собственного образования и необходимыми навыками для актуарной деятельности. Неоднократно мы слышали мнение, что приходится заниматься не математикой, а арифметикой.

Вопросы, связанные с расчетом тарифов, перестрахованием, оценками устойчивости зачастую предполагают более наукоемкий аппарат методов, однако и здесь выпускнику, например мехмата МГУ, с точки зрения глубины прилагаемых знаний и применяемого математического аппарата такие задачи могут представляются недостаточно

интересными с точки зрения полученного фундаментального образования. В результате многие перспективные сотрудники не попадают в профессию или уходят из нее.

Таким образом, существует серьезная проблема, связанная с тем, что для выпускников вузов с серьезной математической подготовкой остается за кадром необходимость и перспективы проведения глубокого анализа и исследований различных направлений страховой деятельности, которые по форме отличаются от научных исследований, однако по своему духу, глубине и сложности представляют не меньший интерес. При этом осуществлять подобные исследования и анализ бизнеса способны люди лишь с фундаментальным базовым образованием, которые прошли начальный этап вовлечения в профессию, как правило, рутинный и продолжительный.

Неопределенность перспектив развития для опытного актуария

Вопрос, логически связанный с предыдущим пунктом. Каковы перспективы для опытного актуария?

В процессе своего профессионального «взросления» актуарий, как правило, проходит следующие этапы.

Помощник актуария, который отвечает за подготовку исходной информации для оценок и применяет к ней актуарные методы. При этом сущность методов и вопросы их применимости не рассматриваются и анализ результатов не проводится.

Актуарий начального уровня уже осознанно применяет актуарные методы, модифицирует их, выбирает наилучший метод. Но все это происходит в рамках сравнительно небольшого сегмента бизнеса, который пригоден для анализа стандартными методами. Анализ результатов производится только с точки зрения адекватности примененного метода и достижения конкретного результата (без понимания в целом картины рассматриваемого сегмента).

Опытный актуарий. Самостоятельно отслеживает крупный (и, возможно, более сложный) сегмент бизнеса, анализирует его, самостоятельно оценивает показатели страховой деятельности. Полностью отвечает за свой сегмент, хорошо ориентируется в соответствующем бизнесе и способен донести свои выводы в доступной форме до руководства компании.

Достижение ступени опытного актуария занимает 4–5 лет. После этого развитие продолжается в направлении углубления профессиональных навыков – глубокий анализ сегмента, поиск новых методов, изучение других сегментов бизнеса. То есть та актуарная деятельность, которая востребована в российских страховых компаниях (тарифы, резервы, перестрахование). Допустим, этот процесс длится два-три года.

Итак, через 6–8 лет опытный актуарий задается вопросом – что дальше? Каковы возможные альтернативы дальнейшего развития?

1. Управленческое развитие. Руководство командой актуариев (а впоследствии, возможно, просто руководство), оптимизация процессов, организация новых видов анализа, упорядочивание актуарной деятельности. Однако далеко не все опытные актуарии хотят или могут (в силу ограниченности количества позиций руководителя) занять позицию руководителя. Большинство не становятся руководителями.

2. Дальнейшее расширение задач. Имеется в виду актуарная деятельность, которая актуальна для иностранных компаний, но не является востребованной в России. Например, оценки, связанные с величиной рискового капитала, оценка стоимости компаний, вероятностные оценки резервов. Но без практической востребованности такие оценки представляют чисто академический интерес.

3. Оставаться на том же уровне. Этот путь тоже не для всех, поскольку как правило у людей с фундаментальным образованием, прошедших длительный период профессионального роста, присутствует потребность в дальнейшем развитии и самореализации.

Таким образом, возникает серьезная проблема, как перед опытными актуариями, так и перед руководителями актуарных подразделений компаний, перспектив наличия задач, которые могут стимулировать дальнейшее развитие и поддержать интерес к профессиональной деятельности.

Важнейший аспект привлекательности профессии – востребованность результатов

Актуарная деятельность сама по себе очень обширна. Задачи, которые в настоящее время активно исследуются актуариями во всем мире, связаны со всеми сферами деятельности страховых компаний и даже выходят за пределы страхования. Тем не менее, в достаточно большом количестве страховых компаний востребованными являются лишь основные классические задачи актуария: расчет тарифов, оценка резервов, отчасти – анализ перестраховочной защиты. И даже эти функции актуария не вызывают должного интереса у руководства компаний.

В самом деле, на российском страховом рынке нередки случаи необоснованного демпинга, когда расчет тарифов при помощи вероятностных моделей приводит к результатам, значительно превышающим предложения конкурентов. То есть рассчитанные актуарными методами тарифы оказываются неэффективными, и зачастую с точки зрения руководства компаний их применимость непонятна.

С оценкой резервов еще хуже – расчет резервов по российским стандартам бухгалтерской отчетности (РСБУ) основан на вполне четком алгоритме, и его может выполнять компьютер. Актуарий здесь зачастую используется для подготовки исходной информации. А поскольку смысл специфических характеристик (дата убытка вместе с датой выплаты для треугольников, договоры, действующие на отчетную дату для РНП, и т.д.), как правило, понятен лишь актуариям, то все трудности, связанные с неполнотой заведения информации в базу данных, несоответствием бухгалтерской и страховой базы, разобщенностью баз данных по разным линиям бизнеса и по разным подразделениям компании, в большом количестве компаний преодолеваются с использованием актуариев. При этом в некоторых компаний на описанную деятельность актуарий тратит большую часть своего времени.

При этом анализ отчетности по РСБУ (даже если он в компании производится) не может быть достаточно точным. Причина этого – в методе расчета резервов (которые представляют собой большую часть обязательств), который хотя и является статистическим, но не рассчитан на то, чтобы учитывать недавние тенденции развития бизнеса, устранять влияние всплесков убытков, учитывать влияние изменение курсов валют. То есть руководство компаний не может опираться на аналитику на базе РСБУ, стало быть, такая актуарная деятельность интересна лишь с точки зрения выполнения требований законодательства, а не с точки зрения управления бизнесом.

Основная же аналитическая задача актуария в рамках оценки резервов – анализ результатов работы компании и состояния ее финансовой устойчивости – адекватно реализуются при составлении отчетности по МСФО. Однако даже в тех (сравнительно немногих) компаниях, где отчетность по МСФО существует, ее качество вызывает вопросы. Действительно, поскольку актуарий тратит большую часть своего вре-

мени на подготовку исходной информации, сам анализ результатов актуарных оценок оказывается недостаточным. Кроме того, руководство далеко не каждой компании разбирается в тонкостях МСФО и из-за этого не уделяет должного внимания результатам актуарного анализа. Основные причины: непонимание смысла рассматриваемых величин (убыточность, наилучшая оценка резервов, комбинированный коэффициент), непонимание предельной точности актуарных оценок (нет смысла требовать точность до 1 рубля). Также бывает, что руководство не готово воспринимать исключительно констатацию фактов (стало хуже – стало лучше) без предложений по изменению ситуации.

При актуарном анализе перестраховочной защиты область применения актуария также оказывается ограниченной. Предложения о справедливой стоимости перестраховочной защиты, которые может сформировать актуарий, как и в случае с тарифами, зачастую далеки от реальных предложений на рынке. Соответственно, в некоторых компаниях внимание руководства к актуарным оценкам оказывается невысоким.

Если же рассматривать прочие области, в которых в иностранных компаниях применяются актуарные оценки – оценка достаточности капитала, финансовый анализ, инвестиции, оценка стоимости компании (как для акционеров, так и в целях продажи), вероятностные оценки резервов – то эти области практически совершенно не востребованы в большинстве российских компаний. Лишь в ряде компаний руководство осознает необходимость и пользу актуарного анализа и использует эти результаты для управления бизнесом. К сожалению, это скорее исключение, чем правило. Чаще менеджмент не видит прямого влияния этих оценок на прибыль, соответственно, актуарные оценки остаются без внимания и без финансирования.

Вопрос зарплаты является приоритетным для молодых специалистов

Немаловажный аспект, интересующий нынешних выпускников вузов, – это достойный уровень заработной платы. При этом выбор отрасли и места работы зачастую определяется лишь размером заработной платы с минимальной оглядкой на предлагаемые задачи, ответственность и доступные инструменты для решения задач. В результате перспективные специалисты приходят в компании с более высоким уровнем оплаты труда, в которых их потенциал не может быть раскрыт хотя бы частично, а затем, разочаровавшись в актуарной деятельности, и вовсе уходят из профессии.

Другая неприятная тенденция, наметившаяся в последнее время, связана с тем, что появляется все больше молодых специалистов, которые ориентированы лишь на карьерный рост и стремятся максимально часто, буквально после года работы (при первой же возможности), менять место работы в случае предложения более высокого заработка. К сожалению, среди лучших и наиболее перспективных молодых сотрудников, которые могли бы стать глубокими специалистами, эта тенденция также присутствует. В результате они, как правило, также уходят из профессии, зачастую даже не погрузившись в нее.

Выводы

Перечисленные проблемы, на наш взгляд, несут риск снижения привлекательности профессии актуария, что в свою очередь влечет риск снижения профессионального уровня за счет снижения порога входных требований в профессию из-за дефицита ресурсов.

Решение этих проблем, на наш взгляд, должно происходить в следующих направлениях:

- актуариям следует увеличивать усилия, направленные на повышение качества информационной базы. Руководству страховых компаний необходимо разъяснять, что от качества информационной базы зависит не только достоверность отчетности, но и уровень и глубина анализа и в результате эффект для бизнеса. Косвенно качество информационной базы оказывает влияние на уровень актуариев и аналитиков, которые окажут поддержку в принятии управленческих решений. Именно критерий качества информационной базы должен стать одним из наиболее важных при выборе места работы актуариями (он свидетельствует о важности актуарных расчетов для компании и уменьшает время, которое актуарий будет тратить на рутинную, неинтересную работу);
- необходимо предпринимать усилия по увеличению значимости актуарных расчетов для руководства компаний при принятии управленческих решений. Так, в Европе актуарий является одним из самых значимых сотрудников компании. Все наиболее важные решения принимаются при согласовании с актуарием. Подобный опыт необходимо постепенно внедрять и в российской актуарной практике;
- необходимо предпринимать усилия, связанные с расширением обязанностей актуариев. Зачастую в компаниях актуарии, в связи с общим уровнем образования и структуры мышления, являются единственными людьми, способными существенно оптимизировать бизнес-процессы и использовать аналитический подход в задачах, связанных с финансовым анализом, разработкой стратегии, формированием бюджетов и прочими финансовыми задачами. Действующим актуариям целесообразно активно принимать участие в решении указанных задачах с использованием интеллектуального ресурса (хотя сами задачи не всегда напрямую относятся к актуарной деятельности);
- при решении задач крайне важно обеспечивать обратную связь для того, чтобы актуарий видел, каким образом его деятельность оказывает влияние на результаты компании, какую пользу приносит сотрудник, насколько он востребован;
- при принятии в профессию новых сотрудников крайне важно донести до них не только аппарат методов, но и своего рода «идеологию»: более опытные коллеги должны рассказать, как именно аналитические, математические способности выпускника будут использоваться в работе. Здесь важно донести мысль, что требуются не только «рабочие руки» для того, чтобы заткнуть дыры (даже если это и действительно так), но что компания нацелена на долгосрочное сотрудничество с молодым актуарием, передавая новому сотруднику опыт существующей актуарной команды, расширяя круг задач, для решения которых потребуется весь арсенал способностей к анализу, интеллектуальный потенциал, доступный к моменту завершения высшего образования;
- необходимо расширять кругозор действующих актуариев (членов Гильдии актуариев в первую очередь). Для этого необходимо активное участие членов Гильдии актуариев в организации и проведении семинаров по разным практическим направлениям актуарной деятельности, в том числе по не востребованным пока в России, но актуальным за границей.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТРАХОВОГО РЫНКА РОССИИ. ВЗГЛЯД АКТУАРИЯ

Владимир Новиков, *канд. физ.-мат. наук, доцент, председатель Гильдии актуариев*

2010 год ознаменовался несколькими важными событиями в страховой отрасли России.

В конце августа 2010 года президент Д.А. Медведев провел совещание по вопросам страхования. В октябре этого же года стало известно о фактическом выходе государства из страховой отрасли – путем продажи своей доли в «Росгосстрахе». А конец года примечателен анонсированными планами завершить процедуру вступления в ВТО в 2011 году.

С нашей точки зрения важность этих событий заключается в потенциальной возможности изменить сложившееся положение дел в российском страховании. Пока же страховая отрасль выглядит как Золушка финансового сектора экономики. Объемы рынка небольшие, инфраструктура развита слабо, прозрачность низкая, инвестиционная привлекательность под вопросом. В результате мы имеем очень низкий уровень проникновения страховых услуг в экономике, недопустимый для страны, входящей в большую восьмерку.

Указанные выше проблемы были четко очерчены на упомянутом совещании у Президента России, в настоящее время подготовлены определенные предложения по развитию отрасли, как в недрах страхового сообщества (ВСС), так и Министерством финансов. Однако в обоих случаях видится, что в усилия направлены на устранение симптомов, а не причин болезни.

Проблемы сегодняшнего страхования в России вытекают из-за недопонимания, а часто даже из-за невежества в теме страховых финансов. Причем это касается как клиентов, так и менеджмента, и акционеров. К сожалению, регулирующие и надзорные органы также часто забывают, что в корне проблемы лежат актуарные основы страхового бизнеса: оценка и управление рисками, формирование стабильного портфеля договоров, мониторинг и адекватная оценка результатов страхования.

Формальные методы учета и отчетности создают возможность вуалировать истинное положение дел в компании, отсутствие актуарного заключения препятствует качественной проверке отчетности и превентивному реагированию на угрозы платежеспособности.

Здоровый интерес – основа роста

Устойчивое развитие отрасли должно быть основано на нормальных интересах всех участников процесса страхования, а также сбалансированности вклада и отдачи каждого из участников в развитие рынка.

Уход государства от прямого участия в страховом бизнесе создал уникальную для нашей страны ситуацию, когда целая отрасль отдана во власть рыночных механизмов. Значит, здесь должна быть возможность заработать, должен быть интерес для частных инвесторов (акционеров).

Привлекательный фактор для этого вроде бы очевиден – низкий уровень развития страхования в России создает небывалый потенциал роста.

Есть ли интерес воспользоваться этой возможностью у нынешних владельцев страховых компаний?

Ответ будет разным в разных компаниях. Самая понятная позиция у компаний с иностранным капиталом. В большинстве своем иностранные инвесторы являются стратегическими, т.е. российские активы дополняют аналогичные активы в других странах. Желание развивать свои дочерние предприятия в нашей стране очевидно.

Однако тактика может быть различной. Большинство сделок по приобретению российских компаний иностранными инвесторами последних выглядело как сознательная покупка компании с отрицательной (или близкой к нулю) внутренней стоимостью, но со значимой долей рынка. Здесь либо была надежда на превращение в будущем доли рынка в генерирование прибыли, либо краткосрочный эффект от повышения стоимости акций покупателя перекрывал отрицательный финансовый результат отдельной сделки.

Чего хотят российские владельцы страховых компаний сейчас, не вполне ясно. Вернее сказать, система регулирования, не основанная на актуарном базисе, позволяет иметь интересы, иные, чем реальное создание прибыли от страхования. Например, страховая компания может служить лишь для поставки ликвидности в другие высокорентабельные бизнесы акционера либо оптимизировать финансовый результат группы.

При этом компании с псевдоцелями также комфортно отражаются в отчетности, которая призвана быть зеркалом состояния дел, как и страховщики, работающие в целью формирования прибыли.

В целом это создает неравные условия для участников рынка. Инвесторам – неинтересно на нем работать.

Надо оснастить каждую компанию, образно говоря, одинаковыми ровными зеркалами, т.е. финансовая отчетность должна основываться на единых стандартах, суть сделок должна превалировать над формой, размер прибыли и ее источники должны быть четко видны и ясны для менеджмента и акционеров.

Поэтому переход на МСФО – это важнейший шаг к оздоровлению рынка. Симптоматично, что активным пропагандистом такого перехода является глава компании «Альянс-Росно» г-н Х. Чопра.

В связи с заявленным сроком вступления России в ВТО и последующим упрощением выхода на российский рынок иностранных страховщиков, эта проблема будет решаться быстрее.

МСФО и актуарии

Приветствуя идею перехода на МСФО, мы хотели бы остановиться на правильном понимании этой системы стандартов. К сожалению, распространенным на нашем рынке является трактовка этих стандартов как чисто бухгалтерских правил.

Однако основополагающий принцип международных стандартов – оценка активов и обязательств по рыночной стоимости – требует гораздо большего, как на уровне страховой организации, так и рынка в целом.

В частности, рыночная стоимость обязательств страховщика не может быть оценена без наличия надлежащей актуарной службы в страховой компании, а также у надзорного и регулирующего органов.

Важно заметить, что пока Россия только примеряется к МСФО, сами международные стандарты реформируются. Совет по Международным стандартам финансовой отчетности (IASB) получил по итогам встречи руководителей стран G20 четкое указание начать работу над новым сводом стандартов для страховой отрасли. Очерчены три уровня стандартов – стандарты для регуляторов рынка, для финансового учета и актуарные стандарты.

Для выполнения этого задания привлечена Международная актуарная ассоциация, которая в октябре 2010 года начала разработку проекта по гармонизации актуарных стандартов. В этом проекте участвуют и российские актуарии – члены Гильдии, входящие в соответствующие комитеты МАА.

Однако уже сейчас актуарии предлагают внести изменения в систему регулирования, которые улучшают прозрачность финансовых отчетов, делают вклад в правильное оценивание прибыльности страховых операций. В частности, по вопросам демпинга, который особенно остро стал проявляться на рынке в 2009 году, Гильдия актуариев предложила элегантный способ – введение резерва неистекшего риска. По сути такой подход не запрещает продавать страховые услуги заведомо ниже себестоимости, но за это сразу же расплачивается акционер, т.к. покрыть новый резерв возможно только за счет его капитала. Отрадно видеть, что идея актуариев совпадает с идеей Министерства финансов, которое работает над изменением нормативного документа по расчету страховых резервов.

Подготовка актуарной инфраструктуры

Таким образом, развитие рынка страхования неизбежно потребует введения МСФО и создания актуарной инфраструктуры. Справедливости ради надо отметить, что во многом она уже создана.

Большое количество актуариев работают в страховых компаниях, часть их них уже вышли за рамки технического персонала и полноценно используются менеджментом для финансового управления организацией. Но пока в единичных случаях актуарии напрямую взаимодействуют с акционерами. И совсем отсутствует регулирующая функция актуария на уровне рынка в целом, хотя как субъекты страхового рынка они уже давно упомянуты в законе об организации страхового дела.

Гильдия актуариев в данный момент объединяет более 150 актуариев и обладает всеми атрибутами, которые можно использовать для интересов рынка в целом. Международный статус этой организации, наличие кодекса профессионального поведения, системы квалификации, включая профессиональные экзамены, позволяет это подтвердить.

Гильдия начала работу по созданию профессиональных стандартов работы. Пока утвержден стандарт оценивания резервов убытков по общему страхованию. Он вполне может быть использован для практической работы в рамках МСФО. Рекомендации по внедрению нового положения о порядке формирования резервов по страхованию жизни – это прототип соответствующего стандарта в этой области.

Сегодня не хватает четко закрепленного законодательного статуса. Проект федерального закона об актуарной деятельности находится где-то между первым и вторым чтением. Его принятие в виде, предложенном Гильдией актуариев, создаст необходимую почву для быстрого внедрения актуарных методов регулирования страхового и других секторов финансового рынка.

В проекте Гильдии актуариев сохраняется идея прошедшего первое чтение законопроекта – формировать профессию актуария на принципах саморегулирования, однако вводятся конкретные требования для актуарного СРО следовать международным стандартам в части квалификационных требований, кодекса профессионального поведения, стандартов актуарной практики. Кроме того, Гильдия предлагает учесть, что актуарная функция должна выполняться как внутри компании, так и с целью внешнего оценивания, для чего рационально ввести две категории актуариев – просто актуарий и ответственный актуарий.

Ответственный актуарий будет наделен, по замыслу разработчиков поправок, правами на проведение оценивания, но и нести дополнительную ответственность за качество своей работы как перед надзорным органом, так и перед профессиональной организацией актуариев.

Следует заметить, что по международным стандартам (принятым Гильдией актуариев), подготовка квалифицированного актуария требует несколько лет, и не может быть полноценно осуществлена в вузе, т.к. требуется сдача профессиональных экзаменов по 10 предметам. Поэтому российским страховым компаниям с долгосрочной стратегией ведения бизнеса необходимо заранее позаботиться об актуарном обеспечении своей деятельности. В противном случае введение МСФО может стать барьером для дальнейшего развития, особенно на фоне компаний с иностранным капиталом.

Заключение

Несмотря на описанные выше проблемы, мы верим в успешное будущее страхового рынка России, а задачу нашего профессионального сообщества видим в построении хорошего актуарного базиса для этого рынка.

ОЦЕНКА НЕОБХОДИМОЙ ТОЧНОСТИ ВЫЧИСЛЕНИЯ В АКТУАРНЫХ ЗАДАЧАХ

Дмитрий Денисов, *канд. физ.-мат. наук, доцент, директор Гильдии актуариев*

25 сентября состоялся экзамен Гильдии актуариев по теме «Актуарная математика-1». На экзамене участникам было предложено 16 тестовых задач и одно упражнение. Анализ экзаменационных работ показывает, что часто участники экзамена организуют вычисления не совсем оптимальным образом, теряя лишнее время. С другой стороны, не проводя вычислений невозможно набрать достаточного числа баллов. Во время решения тестовых задач некоторые участники, не успевая получить ответ, пытаются просто обводить вариант ответа. Такой способ угадывания ответов из пяти возможных вариантов никогда не позволял набрать сколько-нибудь значительного числа баллов ни в одном из экзаменов с 2004 года. Однако в самих вариантах возможных ответов часто можно увидеть возможность ускорения процесса вычислений за счет получения окончательной формулы в наиболее удобном виде или проводя приближенные вычисления. Например, если варианты ответов заданы с достаточно большим интервалом, то для выбора правильного варианта вовсе не обязательно получать точное значение указанного в задаче объекта.

Рассмотрим задачу 7 из набора тестовых задач от 25 сентября 2010 года. В условии задачи страхователь возраста 63 года, т.е. [63], вносит авансовые годовые взносы в течение 15 лет, а начиная с 78 лет ему в конце каждого года выплачивается пенсия в размере S = 120000 руб./год. В первом пункте задачи требуется вычислить размер годовой нетто-премии, исходя из таблицы смертности, раздел «a(55) 6% муж». Если строго формально выполнять вычисления, то исходя из данных таблицы «a(55) 6%» сначала нужно вычислить $\ddot{a}_{[63]:\overline{15}|} = \ddot{a}_{[63]} - v^{15} \cdot l_{78}/l_{[63]} \cdot \ddot{a}_{78}$, это значение равно 8,77787. Затем необходимо вычислить ожидаемую современную стоимость пенсионных выплат $Sv^{15} \cdot l_{78}/l_{[63]} \cdot a_{78}$. Вычислять последнее значение удобнее всего как $S\left(\ddot{a}_{[63]} - \ddot{a}_{[63]:\overline{15}|}\right) \cdot a_{78}/\ddot{a}_{[78]}$. Теперь искомая нетто-премия вычисляется как $P=S \cdot \left(\frac{\ddot{a}_{[63]}}{\ddot{a}_{[63]:\overline{15}|}} - 1\right) \cdot a_{78}/\ddot{a}_{[78]} = 14721$. Таким образом, вычислив величину $\ddot{a}_{[63]:\overline{15}|}$, премию вычисляем непосредственно исходя из последнего выражения, в котором величины $\ddot{a}_{[63]} = a_{[63]} + 1$, $\ddot{a}_{[78]} = a_{[78]} + 1$, вычисляются из таблиц. В данном случае варианты ответа заданы с шагом 1000, что составляет 0,8 % от страховой суммы. Последнее означает, что значение премии требуется вычислить с точностью 0,4. Для этого точность вычисления величины $\ddot{a}_{[63]:\overline{15}|}$ должна быть не менее 0,8 %. Таким образом, для правильного определения ответа значение $\ddot{a}_{[63]:\overline{15}|}$ нужно вычислять достаточно точно и любая погрешность, вызванная, например, неправильным использованием данных таблицы приведет к неверному выводу. С другой стороны, окончательная формула для премии позволяет сделать минимальное количество вычислений. Во втором пункте задачи требуется определить вероятность получения положительной прибыли от такого контракта. Для ответа на этот вопрос следует найти такое минимальное число лет k, для которого $P\ddot{s}_{\overline{15}|} < Sa_{\overline{k}|}$. После преобразования этих выражений получим, что искомое k должно соответствовать неравенству $k > -\left(\left(\ln(1 - aP/S)\right)/\delta\right)$, где $a = \ddot{s}_{\overline{15}|} =$ = 1,48. Решая данное неравенство, получаем, что искомое значение k = 4. Это означает, что при дожитии застрахованного до 82 лет компания начнет терпеть убыток. Заметим, что отношение $-\left(\left(\ln(1 - aP/S)\right)/\delta\right)$ лежит в интервале (3, 4) тогда и только тогда, когда P/S находится в пределах от 0,11 до 0,14. Следовательно, премия P может быть найдена с точностью 10 %. Таким образом, при решении задачи 7 можно неточно найти премию P и получить 0 баллов за первый пункт, а затем использовать неверно вычисленную премию и получить 4 балла за второй пункт.

Таким образом, будущим участникам экзамена можно посоветовать стараться удачно получать выражения для требуемых в условии объектов и аккуратно проводить вычисления, но даже при ошибках в этих вычислениях можно получить достаточное число баллов. Главное – правильно организовать процесс вычислений с актуарной точки зрения.

В Ассоциации актуариев Сербии

Вот уже в течение восьми лет проходит традиционный симпозиум по страхованию, организованный Сербской ассоциацией актуариев, экономическим факультетом Белградского университета и Институтом страхования и актуарных исследований. Учитывая современные региональные и мировые тенденции, последние два симпозиума были посвящены последствиям финансового кризиса для страховой отрасли.

VII международный симпозиум «Страхование и глобальный финансовый кризис» проходил в городе Златибор 14–17 мая 2009 года. Его основной целью стало содействие лучшему пониманию трудностей, связанных с функционированием страхования жизни, страхования иного, чем страхование жизни, и пенсионного страхования в условиях глобального экономического кризиса, а также поиск оптимальных мер реагирования. Участники симпозиума рассмотрели следующие проблемы:

– проявления глобального экономического кризиса на региональном и мировом страховых рынках;

– прогнозирование будущих последствий кризиса для деятельности страховщиков с учетом тенденций макроэкономического развития и динамики финансового рынка;

– роль органов страхового надзора в условиях кризиса;

– характеристики отдельных видов страхования, определяющие различную степень их уязвимости перед лицом экономического кризиса;

– необходимость своевременной адаптации к будущим требованиям Solvency II и их роль в управлении финансовыми рисками в целях обеспечения устойчивого развития страхового бизнеса.

С ключевым докладом на симпозиуме выступил г-н Крис Дейкин, один из ведущих мировых экспертов-актуариев. В своем выступлении на пленарном заседании он проанализировал влияние мирового финансового кризиса на пенсионные системы и системы социального обеспечения. Г-н Дейкин акцентировал внимание на наиболее важных уроках, которые можно извлечь из кризиса, для разработки пенсионных систем в будущем. Кризис продемонстрировал, угрозу какого масштаба создает для пенсионных накоплений волатильность финансовых рынков. Этот факт еще раз подчеркнул важность сохранения распределительного принципа финансирования и значение обеспечения финансовой устойчивости пенсионной системы в условиях экономического давления.

Презентации докладов были дополнены дискуссиями экспертов в ходе проведения трех круглых столов. Дискуссии были посвящены следующим темам: формированию надежной страховой статистики, преимуществам и недостаткам методов оценки резервов произошедших, но незаявленных убытков, а также проблемам, возникающим на практике при предоставлении актуарных и аудиторских заключений.

Последствия кризиса и возможные пути их преодоления были проанализированы и год спустя. VIII международный симпозиум «Проблемы страховых компаний, работающих в условиях кризиса» был проведен 13–16 мая 2010 года.

В симпозиуме приняли участие более 150 участников из университетов, исследовательских институтов, страховых компаний, надзорных органов и других участников страхового рынка из Сербии и других стран. В обсуждении приняли участие 22 специалиста-ученых, признанных экспертов в страховой теории и практике, которые пытались найти ответ на основные вызовы мирового финансового кризиса. Следующие проблемы были проанализированы в докладах и выступлениях:

– развитие экономики в свете кризиса и его воздействие на бизнес страховых компаний;

– мониторинг и контроль деятельности страховых компаний в условиях кризиса и меры, предпринятые контролирующими органами для содействия деятельности страховых компаний;

– проблемы страховых компаний, работающих в условиях кризиса в регионе и в России, с особым упором на антикризисные меры страховщиков;

– проблемы и ограничения, связанные с инвестированием средств технических и гарантийных резервов в условиях кризиса;

– проблемы медицинского и пенсионного страхования в условиях кризиса;

– специфические проблемы компаний по страхованию жизни и компаний по страхованию иному, чем страхование жизни, в условиях кризиса;

– проблемы, возникающие в ходе проведения аудита и актуарного контроля страховых компаний;

– финансовые и актуарные аспекты обеспечения достаточности капитала страховых компаний;

– особенностей бизнес-плана и плана маркетинга для страховых компаний.

Симпозиум открыл Президент Гильдии актуариев России Владимир Новиков с выступлением о роли актуариев в условиях финансового кризиса.

Пленарный доклад профессора, доктора физ.-мат. наук Валерия Баскакова, директора Независимого актуарного информационно-аналитического центра был посвящен антикризисным мерам, проводимым страховыми компаниями и страховыми регуляторами. Власти, страховщики, страховые и актуарные ассоциации являются основными участниками реализации системы антикризисного реагирования. Профессор Баскаков отметил, что антикризисные меры, которые были приняты на страховом рынке России в 2009 году, доказали свою эффективность в обеспечении стабильности и будущего устойчивого развития сектора. В 2010 году можно ожидать продолжения реструктуризации страховых операций, консолидации и укрупнения капитала в качестве основного направления развития рынка, а также ухода с рынка его слабейших участников.

Президент Сербской ассоциации актуариев, профессор Елена Кочович в контексте темы симпозиума сделала акцент на управлении актуарными рисками в страховых компаниях. В своем выступлении она проиллюстрировала с математической точки зрения проблемы, возникающие в процессе тарификации, которые создают угрозу платежеспособности страховщиков. Г-жа Кочович обратила внимание на существующую практику пренебрежения актуарными принципами и недооценки стоимости страховых услуг, что может представлять серьезную угрозу для страхового рынка. Для минимизации актуарного риска было предложено использовать конкретные методы: формирование достоверной страховой статистики, контроль над операционными расходами страховых компаний, контроль технических резервов, проверка актуарных отчетов другим актуарием, мониторинг адекватности программ перестрахования, собственное удержание в страховании, максимально возможные убытки.

Эксперты в области страхования обменялись мнениями, идеями и опытом в ходе проведения двух круглых столов. Ограниченные возможности для инвестирования средств технических резервов и резервов гарантий в условиях финансового кризиса обсуждались на первом круглом столе. В частности, участники обратили внимание на проблемы соответствия инвестиционной политики страховщиков требованиям надзорного органа, т.е. проблемы покрытия этих типов резервов разрешенными видами активов в неблагоприятных экономических условиях.

Второй круглый стол был посвящен управлению операционными расходами страховых компаний в условиях недобросовестной конкуренции. Слишком высокие операционные расходы могут оказать существенное влияние на деятельность страховых компаний. Было также подчеркнуто, что существует проблема недобросовестной ценовой конкуренции, и, если срочно не принять адекватные меры, она может нанести значительный вред страховому рынку.

На симпозиуме прошла презентация новой российско-сербской компании «International Actuarial Advisory Company – Balkan», которая была недавно зарегистрирована в Сербии. Компания объединяет крупнейших экспертов в области теории и практики страхования и способна обеспечить предоставление профессиональных услуг самого высокого качества для страховых компаний.

Среди выводов, сделанных по итогам симпозиума, была выделена необходимость реализации проекта создания единой статистической базы на уровне страхового рынка Сербии в качестве основы для расчета адекватных тарифов. Было предложено срочно внести изменения в нормативные акты, устанавливающих критерии для отбора в процессе закупок страховых компаний. Такие критерии должны обеспечить соответствие предложений участников конкурсов страховым и актуарным стандартам. Участники также указали на необходимость надлежащего регулирования операционных расходов страховых компаний с целью создания механизмов для предотвращения нарушений. В предстоящий период особое внимание должно быть уделено реформе системы социального обеспечения и социальной политики. Наконец, государству необходимо стимулировать страховщиков принимать на страхование риски, связанные с изменением климата и другими катастрофическими рисками, чтобы предотвратить негативные последствия для национальной экономики. Объединение результатов проведенных исследований и практического опыта в области страхования, представленных в ходе симпозиума, позволили выработать рекомендации для дальнейшего развития страхового сектора.

Мария Йовович, M.Sc.,
экономический факультет
Белградского университета

МИРОВОЙ ФИНАНСОВЫЙ КРИЗИС И КАЧЕСТВО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Бильяна Гаврилович, *доктор экономических наук, профессор, экономический факультет Белградского университета*

Недавно мир охватил серьезный финансовый и экономический кризис, беспрецедентный в послевоенный период. Несмотря на появление признаков восстановления экономики, очевидно, что выход из кризиса не будет ни быстрым, ни легким. Риск повторного спада или W-образной рецессии по-прежнему существует во многих частях мира. Долгосрочные экономические и социальные последствия кризиса могут быть существенно серьезнее краткосрочных и начавшаяся коррекция может легко превратиться в долгосрочные проблемы [1].

Столкнувшись с растущей безработицей и глобальной бедностью, экономисты и политики повсеместно согласились, по крайней мере, в одном – устойчивое восстановление и экономический рост являются единственным путем решения проблем, стоящих перед мировой экономикой. Где находится ключ к динамичному и устойчивому росту и развитию и какие уроки могут быть извлечены из последнего опыта? На эти вопросы сегодня экономисты пытаются найти ответ. Кризис – это время, когда возникает множество вопросов и дилемм, проявляются многие проблемы: означает ли экономическая рецессия кризис экономической науки, какова роль глобализации в возникновении и распространении кризиса, как меняется глобальная экономика под влиянием кризиса, каковы возможные политические решения? Взаимодействие государства и рынка, их роль и относительное значение для экономической жизни постоянно ставятся под сомнение и обсуждаются.

Недавний финансовый и экономический кризис ясно продемонстрировал, что мир является взаимозависимым более чем когда-либо и что проблемы не только соседних, но и дальних стран могут легко стать нашими и глобальными. Это, в свою очередь, предполагает, что параллельно с осуществлением институциональных реформ и адекватных мер экономической политики на национальном уровне, больше внимания должно быть обращено на усиление управления на международном уровне с целью достижения глобальной стабильности и процветания.

Кризис через призму истории

«Экономическая история снова в моде», – утверждает С. Коллинз в своей работе о текущем финансовом и экономическом кризисе [2]. Рост цен на нефть и другие товары в начале 2008 года навеял непростые воспоминания о стагфляции 1970-х годов. Ухудшение глобального кризиса в середине сентября 2008 года навело на мысль о тяжести Великой депрессии 1930-х годов.

Сравнение нынешнего кризиса с наиболее тяжелым и известным экономическим катаклизмом в современной истории может быть преувеличением. Нынешний кризис, тем не менее, несомненно наиболее тяжелый после Второй мировой войны. Характеристикой нынешнего экономического кризиса является не столько глубина падения в некоторых странах (серьезные финансовые коллапсы уже происходили в прошлом, как в развитых и развивающихся странах), а тот факт, что кризис достиг всех уголков мировой экономики, создав, таким образом, угрозу для глобального прогресса. На США, которые находятся в эпицентре событий на глобальной экономической сцене, приходится сегодня 55 % от общего объема мирового производства, что значительно меньше, чем в 1960-х годах (около 75 %). С другой стороны, степень взаимозависимости экономик, формируемой через торговые и финансовые потоки, значительно выше, чем в прошлом, что значительно увеличивает шансы и скорость распространения кризиса.

Несмотря на отсутствие официального и общепринятого определения рецессии, экономисты обычно используют статистические индикаторы, рассчитывая даты взлетов и падений в течение экономического цикла, опираясь на некоторые ключевые экономические показатели, такие как валовой внутренний продукт (ВВП). Эти же процедуры могут применяться на глобальном уровне: наступление глобальной рецессии может быть определено на базе показателя реального ВВП на душу населения в долларах США по паритету покупательной способности, существенно различающегося в разных странах. В менее развитых экономиках отмечается более быстрый экономи-

ческий рост, но и более быстрый рост численности населения по сравнению с промышленно развитыми странами.

При использовании этого критерия можно выделить четыре глобальных экономических спада в последние полвека, которые характеризовались сокращением ВВП на душу населения: 1975, 1982, 1991 и 2009 года.

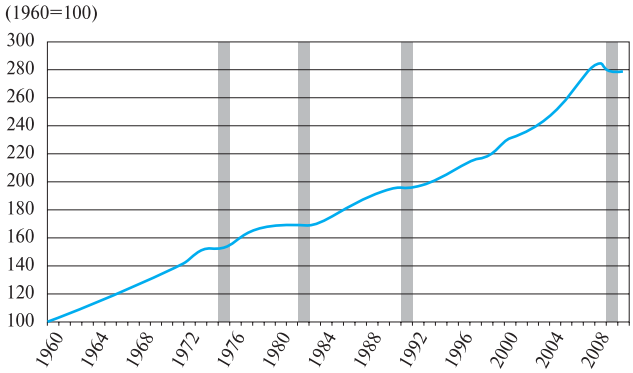


Рис.1. Глобальный ВВП на душу населения во время мировых рецессий [3] (данные за 2009–2010 годы базируются на IMF Outlook, April 2009)

Результаты не сильно отличаются, если ВВП на душу населения рассчитывать в долларах США (по официальному обменному курсу), а не по ППС, т.е. покупательной способности национальной валюты. Дата максимального спада глобальной экономической деятельности перемещается с 1991 по 1993 год, но нынешняя рецессия в обоих случаях по-прежнему остается самой глубокой за последние пять десятилетий. Однако если показатель «ВВП на душу населения» заменить показателем «общий объем ВВП», 2009 год будет единственным годом, в котором наблюдался спад в мировой экономике с 1960 [4].

Национальное бюро экономических исследований (NBER), которое наблюдает за экономическими циклами в США, а также Центр исследований экономической политики (CEPR), занимающийся тем же для стран зоны евро, применяют более широкий набор макроэкономических показателей для определения начала рецессии в стране. В отличие от чисто статистического подхода, эти два частных института используют и экспертные мнения для формирования окончательного заключения в ситуации, когда экономические показатели дают противоречивые сигналы о направлении движения экономики.

Такой подход, основанный на учете субъективного мнения экспертов, примененный на глобальном уровне вместе с другими индикаторами состояния мировой экономики (реальный ВВП на душу населения, промышленное производство, торговля, капитал, потребление нефти и безработица), дает те же результаты для определения глобальной рецессии в последние 50 лет, что и полученные с помощью чисто статистического подхода (на основе анализа показателя «ВВП на душу населения»). При приближении к началу глобальной рецессии значения упомянутых выше показателей ухудшаются в меньшей или большей степени. Несмотря на то, что каждая рецессия имеет свои особенности, практически все ключевые индикаторы глобальной экономической активности показывают, что нынешняя рецессия является самой тяжелой со времен Второй мировой войны.

Кроме того, в сегодняшний экономический кризис оказалось втянуто большое количество стран – все развитые и многие развивающиеся государства. При этом начало кризиса в разных странах характеризуется высокой степенью синхронности, самой высокой в послевоенной истории. Кризис сначала ударил по финансовому сектору развитых стран, быстро привел к замедлению экономического роста и падению производства в других частях мира. Тот факт, что текущий глобальный экономический спад тесно связан с финансовым кризисом, объясняет его разрушительные экономические и социальные последствия. Практика показала, что рецессии, связанные с финансовыми кризисами, являются более тяжелыми и стойкими, чем кризисы, вызванные другими причинами (внешними, монетарными, налоговыми, ценовыми). При этом восстановление идет медленнее и под влиянием сокращения частного спроса и кредитной активности [5].

Часто возникает следующий вопрос: как текущий спад и депрессия (особенно Великая депрессия 1930-х годов) связаны между собой?

Не существует формального определения депрессии, но обычно считается, что депрессия является крайне тяжелой рецессией, в которой ВВП падает более чем на 10 %. С 1960 года в развитых странах было зарегистрировано 6 случаев экономической депрессии. Последний был отмечен в Финляндии в начале 1990-х годов с падением ВВП на примерно 14 % [6]. Эта депрессия совпала с распадом СССР, главным торговым партнером Финляндии. Несмотря на то, что текущая рецессия является, безусловно, тяжелой, падение производства до сих пор намного меньше, чем во времена Великой депрессии. Некоторые авторы [7] считают, что нынешний кризис может превратиться в депрессию, если не будут разработаны глобальные ответные меры, направленные на ее предотвращение.

Признаки восстановления и глобальные тенденции

Признаки восстановления мировой экономики в настоящее время четко различимы. Экономика постепенно оживает, а финансовые условия значительно улучшаются. Однако потребуется еще некоторое время для возобновления роста занятости. Основной причиной позитивных тенденций стала публичная политика, проводимая в развитых и развивающихся странах, поддержанная мерами на международном уровне и направленная на смягчение системного финансового краха, поддержку спроса и устранения страха глобальной депрессии. Снизилась неопределенность и усилилось доверие, тем не менее, перспективы выхода из кризиса остаются туманными. Роль экономического прогнозирования, основанного на всестороннем и глубоком анализе прошлого опыта и текущих тенденций, в современных обстоятельствах, несомненно, очень важна.

Экономические прогнозы облегчают планирование и принятие решений для лиц, принимающих решения в области экономической политики, и частных лиц. Однако остается вопрос, в какой степени можно опираться на эти прогнозы, особенно в критические моменты экономического цикла. Это особенно актуально сейчас, когда развивающиеся рынки оказывают большое влияние на глобальные экономические тенденции. Специалисты по экономическому прогнозированию имеют больше опыта в прогнозировании экономических тенденций в развитых странах, чей рост не столь волатилен, как в развивающихся странах благодаря более реалистичной информации и своевременному предоставлению данных. Конечно, это не означает, что экономические прогнозы в современных условиях ничего не стоят и не должны составляться. Без них разработчики экономической политики будут колебаться в принятии правильного плана действий, что сделало бы их работу гораздо сложнее. В то же время пользователи экономических прогнозов должны обращать больше внимания на предположения, лежащие в основе прогноза, а также на потенциальные риски, чтобы проводить предусмотрительную политику и принимать адекватные меры для предотвращения риска.

Комментируя теперь ясно различимые признаки восстановления мировой экономики, Бланшар недавно заявил, что нынеш-

няя глобальная рецессия далека от «нормальной». В «нормальной» рецессии, какой бы разрушительной она не была для экономической активности и рабочих мест, процессы предсказуемы. В случае нынешнего экономического кризиса это не так. Поворот не будет простым. Кризис оставил глубокие шрамы, которые будут влиять и на спрос и на предложение в течение многих лет [8].

Саммит лидеров G-20, который состоялся в Лондоне в начале апреля 2009 года, вновь подтвердил центральную роль МВФ в борьбе с глобальным экономическим кризисом и укреплении финансовой системы. Следовательно, экономические прогнозы МВФ в настоящее время имеют решающее значение для стран, планирующих способы реагирования на кризис.

МВФ недавно обнародовал пересмотренный прогноз глобальных экономических тенденций в предстоящий период. Конец спада, который потряс мировую экономику, в настоящее время просматривается. Однако остается вопрос, как долго продлится первоначальный рост. Является ли это признаком стабильного восстановления, или, напротив, рецессия вернется, как только ослабится масштабная монетарная и фискальная политика? Прогнозы МВФ показывают, что мировая экономика идет по среднему пути – восстанавливается, но это восстановление, по историческим меркам, будет очень скромным.

Таблица 1

Глобальные экономические индикаторы

	2008	2009	2010	2011
Рост реального ВВП*, %				
весь мир	3,0	–0,6	4,6	4,3
Европейский союз	0,9	–4,1	1,0	1,6
США	0,4	–2,4	3,3	2,9
развивающиеся экономики	6,1	2,5	6,8	6,4
рост мировой торговли	2,8	–11,3	9,0	6,3
Индекс потребительских цен, %/год				
развитые страны	3,4	0,1	1,4	1,3
развивающиеся страны	9,3	5,2	6,3	5,0

* Глобальный ВВП на основе паритета покупательной способности.
Источник: IMF, World Economic Outlook, July 2010, Washington, D.C, p. 2.

В 2010 году ожидается глобальный экономический рост в результате значительного роста в Азии и стабилизации или небольшого подъема в других частях мира. Прогнозируемые темпы роста мировой экономики на 2010 год составляют 4,6%, на 0,4 процентных пункта выше, чем в соответствии с апрельским прогнозом МВФ. Рост мировой экономики продолжиться теми же темпами в 2011 году. Для стран Центральной и Восточной Европы (к которой относится Сербия), прогнозируемые темпы роста ВВП на 2010 год равняются 3,2%, на 2011 году – на 3,4% [9]. Для Сербии соответствующие показатели составляют 2 и 3% соответственно [10].

В сентябре 2010 года Европейская комиссия обнародовала свой последний экономический прогноз, свидетельствующий, что европейские страны в настоящее время выходят из рецессии. Однако неопределенность в отношении будущих тенденций остается высокой. Благодаря мерам экономической политики финансовая система несколько стабилизировалась, оказав поддержку экономической активности. В целом в 2010 году рост ВВП в настоящее время прогнозируется на уровне 1,8% в ЕС и 1,7% в зоне евро (по сравнению с показателями весеннего прогноза – 1% в ЕС-27 и 0,9% в зоне евро) [11]. Однако эта общая картина маскирует неравномерное развитие отдельных стран, что подтверждает ожидания Комиссии в отношении разной скорости восстановления в ЕС.

МВФ также прогнозирует среднесрочные перспективы развития мировой экономики, т.е. перспективы достижения нормального экономического роста в ближайшие несколько лет (до 2015 года). Эти прогнозы показывают, что мировая экономика будет развиваться по-другому, более низкими темпами по сравнению с тем, как это происходило до кризиса. В соответствии с прогнозом рост мирового ВВП на период 2010–2015 годов немного превысит 4%, тогда как в годы, предшествующие началу кризиса, темпы роста составляли 5 %.

На рис. 2 представлены темпы роста ВВП в соответствии с прогнозами МВФ [12].

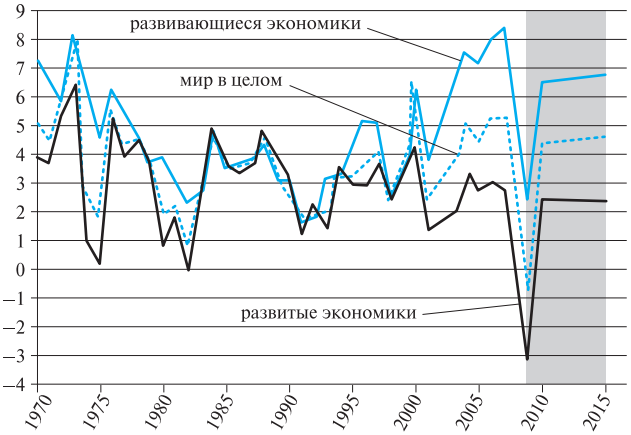


Рис. 2. Рост ВВП в соответствии с прогнозами МВФ [13]

Средние темпы экономического роста в Центральной и Восточной Европе по прогнозам составят 4 %, в то время как в Сербии ожидается более динамичный рост ВВП (5 %), что примерно соответствует показателю года непосредственно перед кризисом [14].

Мир после кризиса: от восстановления к устойчивому росту

Глобальное экономическое восстановление началось. Ответные меры на мировую кризисную ситуацию были впечатляющими по размеру, интенсивности и уровню глобальной координации. В поиск решения были вовлечены все основные игроки на мировой экономической сцене. Однако были сделаны только первые шаги в направлении достижения устойчивой глобальной экономики. Еще больше предстоит сделать, при этом среднесрочный прогноз должен быть дополнен анализом долгосрочной перспективы. Мир не может следовать обычной модели функционирования и роста, т.к. кризис продемонстрировал их неустойчивость. Речь идет не только о том, как и когда мир выйдет из кризиса, но и о направлении и характере будущей модели экономического роста.

Признавая масштабы и серьезность глобального экономического кризиса, лидеры 20 крупнейших экономик мира собрались в Вашингтоне, округ Колумбия, в ноябре 2008 года для разработки общего подхода и определения общих ответных мер на проявления экономического кризиса. По мнению многих, это был исторический саммит, поскольку до встречи в Вашингтоне в аналогичных обстоятельствах собирались только лидеры большой восьмерки. Проведение встречи двадцатки фактически подтвердило факт значительного сдвига в распределении мировой экономической мощи в течение последних нескольких десятилетий. Лидеры G-20 согласились использовать фискальные меры для стимулирования совокупного спроса, а также отказаться от протекционизма, чтобы избежать ошибок, допущенных во время Великой депрессии 1930-х годов.

В попытке определить стратегию выхода из кризиса G-20 договорились не просто сконцентрировать усилия на содействии

экономическому росту, но и на его качестве. Этот подход стал частью повестки дня саммита в Лондоне в апреле 2009 года, где основной акцент был сделан на важность устойчивого развития производства с соблюдением социальных и экологических критериев. В «Глобальном плане восстановления и реформ», принятом на этой встрече, говорится, что мировая экономика сталкивается с самыми значительными вызовами сегодняшнего времени. Кризис влияет на жизнь людей во всех уголках мира, и все страны должны объединиться, чтобы найти решение, как справиться с экономическими трудностями.

Восстановление и рост, чтобы быть устойчивыми, должны быть общими. Следовательно, «Глобальный план...» фокусируется на потребностях людей в развитых и развивающихся странах, включая беднейшие из них. План нацелен на защиту интересов не только современного населения, но и будущих поколений. Динамичный экономический рост для всех может быть достигнут только в условиях открытой мировой экономики, основанной на рыночных принципах, эффективном регулировании и сильных глобальных институтах [15].

На саммите G-20 в Питтсбурге, состоявшемся в момент перехода от кризиса к восстановлению, его участники вновь согласились поддерживать экономическую активность, а также принять дополнительные меры для обеспечения динамичного, устойчивого и сбалансированного роста. Были сформулированы рамки такого роста и основные ориентиры устойчивого экономического развития. Среди них:

– проведение сильной макроэкономической политики для достижения долгосрочных экономических целей и предотвращения глобального дисбаланса;

– отказ от протекционизма во всех его формах, поддержка открытых рынков, содействие справедливой и прозрачной конкуренции, а также развитию предпринимательства и инноваций;

– ответственность за безопасное будущее на основе устойчивого потребления, производства и рационального использования ресурсов, решение проблемы изменения климата;

– инвестирование в человеческий капитал путем предоставления образования, профессиональной подготовки, условий труда, усиления социальной защиты, а также борьбы с нищетой, дискриминацией и всеми формами социального отчуждения;

– признание того, что экономики всех стран – богатых и бедных – являются партнерами в создании устойчивой и сбалансированной глобальной экономики, в которой выгоды экономического роста распределены широко и справедливо;

– ответственность за обеспечение международной экономической и финансовой архитектуры, которая отражает изменения в мировой экономике и новые вызовы глобализации [16].

Следующая встреча большой двадцатки была проведена в июне 2010 года, на этот раз в Торонто. Было отмечено, что к моменту проведения саммита усилия по оживлению мировой экономики принесли результаты. Однако при этом сохраняется ряд проблем, особенно в отношении социальных последствий кризиса: безработица во многих странах была на неприемлемо высоком уровне, а рост жизненных стандартов – слишком медленным. Поддержание и укрепление восстановления глобальной экономики, а также обеспечение основы для динамичного, устойчивого и сбалансированного роста вместе с укреплением финансовой системы были признаны участниками саммита жизненно важными. Несмотря на то, что глобальный экономический кризис привел к самому резкому спаду торговли за более чем семь десятилетий, страны G-20 решили сохранить рынки открытыми, что было хорошим выбором. Саммит подтвердил свою приверженность ранее провозглашенным принципам «зеленого» восстановления и устойчивого глобального роста [17].

Аналогичный подход к проблемам глобального восстановления и роста также был принят Международной организацией труда (МОТ). По мнению экспертов, МОТ в ответ на возникшие трудности необходимо предпринимать шаги для формирования лучшей модели роста и развития. Возврат к статус-кво окажется плохим результатом. Глобальный дисбаланс, отсутствие адекватных возможностей трудоустройства и глубокое неравенство доходов в значительной мере способствовали кризису. В течение двух десятилетий, предшествующих глобальному экономическому кризису, доходы богатых групп населения росли быстрее, чем групп со средним и низким доходом. Растущее неравенство в доходах внутри стран способствовало увеличению спроса на кредиты, которое наряду с плохим финансовым регулированием лежит в основе нынешнего кризиса. Поэтому необходимо содействовать социально устойчивому экономическому росту, обеспечить более справедливое распределение выгод глобализации, производительную занятость и сокращение масштабов бедности. «Зеленый» характер устойчивости также имеет большое значение. Экономический рост должен опираться на «зеленые» инвестиции, что является важным шагом в направлении оживления экономики и создания новых рабочих мест [18].

В поисках ответа на вопрос «Какой должна быть будущая модель роста?» эксперты ОЭСР пришли к аналогичным выводам. Рост должен быть более значительным, опирающимся на более совершенное регулирование финансовых рынков, сбалансированные отношения между государством и рынком, также на политику инновационного развития экономики. Кроме того, рост должен быть «чище» – кризис дает возможность для глобальной экономики снизить потребление углеводородов, в соответствии с текущими усилиями по смягчению последствий изменения климата. Должны быть исключены инвестиции, наносящие вред окружающей среде, особенно когда доступны альтернативные решения. Будущий рост должен основываться на экономике знаний как основного ресурса современной экономики. Рост должен осуществляться в прозрачных и четко определенных институциональных рамках, которые препятствуют коррупции, уклонению от уплаты налогов и т.д. Кроме того, рост должен быть справедливым, что подразумевает проведение более эффективной торговой, инвестиционной политики и политики развития, формирования жестких социальных рамок и структуры глобального управления, характеризующейся сотрудничеством между развитыми и развивающимися странами. Открытые рынки остаются основным драйвером роста и развития инноваций. Протекционизм считается очень серьезной ошибкой. Бедные и наиболее подверженные риску социальной изоляции не должны быть предоставлены самим себе. Рост должен быть социально устойчивым и основываться на росте занятости. Безработица приводит к бедности и препятствует долгосрочному экономическому росту. Кроме того, социальное давление, вызванное ростом безработицы, может привести к появлению нежелательных протекционистских мер [19].

Последний глобальный экономический кризис привлек внимание к экономическому росту – не только к его динамике и количественным характеристикам, но, что гораздо важнее, к его качеству. На глобальном и национальном уровнях, продвигается модель устойчивого экономического роста, основанная одновременно на экономических, социальных и экологических критериях. Вопрос, однако, заключается в том, как обеспечить такой тип роста и сделать динамичный, здоровый и стабильный рост реалистичным и достижимым?

Комиссия по вопросам экономического роста и развития, которая объединяет ведущих специалистов-практиков, проанализировала причины, последствия и динамику роста в 13 странах, которым в период после 1950 года удалось обеспечить средний темп роста не менее 7 % в год в течение 25 или более лет [20]. Эти случаи подтверждают, что быстрый и устойчивый рост возможен, однако не легко достижим. В противном случае

таких примеров было бы значительно больше. Каждая из наблюдаемых экономик имеет свои отличительные характеристики, которые, тем не менее, создают основу для обобщения и вынесения уроков для других стран.

Авторы «Growth Report», который обобщает результаты вышеупомянутого исследования, отмечают, что эти ситуации не являются «экономическим чудом», т.к. устойчивый и высокий рост можно объяснить и, по их мнению, повторить. Однако не существует готовых формул, которые можно было бы сразу же применить на практике. Каждая страна является специфичной с точки зрения условий и характеристик исторического развития и соответствующих стратегий экономического роста. Тем не менее, доклад предлагает рамки, которые могут помочь некоторым странам определить свой собственный путь к достижению устойчивого роста.

Наиболее важные общие черты, характеризующие экономики с устойчивыми и высокими темпами роста:

– включенность в мировую экономику, которая позволяет развивающимся странам импортировать технологии и ноу-хау, расширять свои рынки и создавать сильный экспортный сектор;

– макроэкономическая стабильность, которая предполагает относительно низкую инфляцию и финансовую ответственность государства;

– ориентацию на будущее, выражающуюся в высоком уровне накоплений и инвестиций;

– рыночное распределение ресурсов, которое также включает и мобильность рабочей силы;

– руководство и управление, т.е. наличие надежных и способных правительств, т.к. достижение быстрого устойчивого роста не происходит спонтанно.

Среди пяти вышеупомянутых характеристик, включение в мировую экономику является особенно важной [21]. Следовательно, мировая экономика сама является необходимым условием устойчивого роста. Этот факт очень важно подчеркнуть в период кризиса, когда сам процесс глобализации ставится под сомнение.

Выводы

Мировая экономика медленно оправляется от кризиса, который Алан Гринспен назвал «кредитным цунами». Однако еще слишком рано делать вывод – устойчива ли данная тенденция или позитивные признаки оздоровления мировой экономики просто представляют собой механическую реакцию на активные меры монетарной политики, предпринятыми центральными банками практически всех стран мира, а также на пакеты налогового регулирования.

Политика по выходу из кризиса должна, в первую очередь, обеспечивать улучшение состояния финансового сектора и иметь политическую поддержку. Время и график мероприятий в разных странах будут отличаться в зависимости от момента начала восстановления и политики в отношении роста и обновления финансового сектора. В то же время межстрановая кооперация очень важна для устранения трансграничного негативного внешнего влияния.

Пока работа по восстановлению экономики продолжается, международные организации пытаются адаптировать текущую политику и заложить основу сильного, устойчивого и сбалансированного роста в XXI веке. Считается, что осталось сделать решающий шаг для преодоления негативного наследия кризиса и помочь людям справиться с его последствиями.

Какими болезненными ни были бы последствия текущего кризиса (финансовые потери, безработица и ее социально-политические последствия), они могут дать возможность оценить и произвести переоценку существующего экономического порядка, а также изменить наше представление о многочисленных макроэкономических проблемах и проблемах развития. Многие старые и новые вопросы возникают и привлекают внимание ученых. Один из них, несомненно, – роль государства и рынка в экономической жизни, особенно с точки зрения обеспечения долгосрочного устойчивого экономического роста.

Кризис поставил под вопрос общепринятое утверждение, что рынок позволяет достичь социально более высоких результатов. Даже в развитых странах становится все более очевидным, что наиболее эффективными становятся не те экономики, где вмешательство государства минимально, а те, где оно эффективно. Реалистично ожидать, что в ближайшие годы границы и баланс между рынком и государством, а также значительно увеличивающаяся роль институтов (регуляторов и рамок регулирования в отношении финансовых рынков) будет центральным и наиболее спорным вопросом в сфере экономики развития.

Литература

1. Lin, J. Y., «Learning from the past to Reinvent the Future», Annual Bank Conferrence on Development Economics, Lessons from East Asia and the Global Financial Crisis, 2009, World Bank and Korea Development Institute, Seoul.
2. Collyns, C., «The Crisis through the Lens of History», Finance & Development Vol. 45 (4), December 2008.
3. Источник: Kose, et al, «Out of theBallpark», Finance & Development Vol. 46 (2), June 2009, p. 26.
4. Kose, et al, «Out of theBallpark», Finance & Development Vol. 46 (2), June 2009.
5. International Monetary Fund, World Economic Outlook, April 2009, Washington, D.C.
6. Claessens и др., 2009
7. SaKong, «The Global Financial Crisis: Causes and Policy Responses», Annual Bank Conferrence on Development Economics, Lessons from East Asia and the Global Financial Crisis, 2009, World Bank and Korea Development Institute, Seoul.
8. Blanchard, O., «Sustaining a Recovery», Finance & Development Vol. 46 (3), September 2009.
9. International Monetary Fund, World Economic Outlook Update, July 2010, Washington, D.C.
10. International Monetary Fund, World Economic Outlook, April 2010, Washington, D.C.
11. European Commission, September 2010, Interim Forecast, Directorate–General for Economic and Financial Affairs.
12. International Monetary Fund, World Economic Outlook Update, July 2010, Washington, D.C.
13. World Economic Outlook – WEO, July 2010, p. 4.
14. International Monetary Fund, World Economic Outlook, April 2010, Washington, D.C.
15. Global Plan for Recovery and Reform: The Comminique from the London Summit, April 2009.
16. Leaders' Statement, the Pittsburgh Summit, September 24–25, 2009.
17. The G-20 Toronto Summit Declaration, June 26–27, 2010.
18. ILO, The Financial and Economic Crisis: A Decent Work Response, 2009, Geneva.
19. OECD, Sinthesis Report on the Strategic Response, C/MIN (2009)9, Jun 2009.
20. Commission on Growth and Development, 2008, The Growth Report – Strategies for Sustained Growth and Inclusive Development, The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington D.C.
21. Commission on Growth and Development, 2008, The Growth Report – Strategies for Sustained Growth and Inclusive Development, The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington D.C.

КЛАССИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ АКТУАРНОГО ОЦЕНИВАНИЯ СТРАХОВЫХ СИСТЕМ

Мы разработали актуарные имитационные модели

для **Пенсионной системы**

ОМС

ОСАГО

для **России**

Молдовы

Мы готовы разработать аналогичные модели и для Вашей страховой системы, учесть особенности национального законодательства и провести на их основе полноценную актуарную экспертизу

АКТУАРИИ
+
ИМИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ
=
КЛАССИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО
+
НАДЕЖНЫЕ ОЦЕНКИ
+
ДРУЖЕСТВЕННЫЙ ИНТЕРФЕЙС
=
МОДЕЛИ IAAC

Независимый
Актуарный Информационно-
Аналитический
Центр

IAAC
группа компаний

Россия, 125284, Москва, 1-й Хорошевский проезд, д. 3а
тел. +7 (495) 945-4131, тел./факс: +7 (495) 653-2538
e-mail: mail@iaac.ru
http://www.iaac.ru

www.iaac.ru

2011 Актуарная премия им. С.Е. Савича

2010 International Actuarial Advisory Company Balkan

2010 IAAC Broker

2009 Консалтинговая компания ООО "Международная актуарная компания"

2007 Информационно-аналитический бюллетень "Актуарий"

2001 Актуарный портал www.actuaries.ru

2000 АНО "Независимый актуарный информационно-аналитический центр"

1996 Актуарный информационно-аналитический центр МГТУ им. Н.Э. Баумана

IAAC группа компаний