

УДК 368.01

ОБОСНОВАНИЕ СТРАХОВЫХ ТАРИФОВ ПО ИННОВАЦИОННЫМ СТРАХОВЫМ ПРОДУКТАМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБОБЩЕННОГО АКТУАРНОГО БАЗИСА

О.Ю. Рыжков

Сибирская Межрегиональная Ассоциация Страховщиков

E-mail: ory@ngs.ru

Л.К. БобровНовосибирский государственный университет
экономики и управления «НИНХ»

E-mail: bobrov@nsuem.ru

Проанализированы возможности обобщенного актуарного базиса для учета в страховых тарифах расширенных условий договора страхования, как в страховании жизни, так и в общем страховании. Показано, что применение обобщенного актуарного базиса и статистического моделирования позволяет разрабатывать инновационные страховые продукты и обеспечивать обоснованность актуарных расчетов по ним. На примере двух инновационных страховых продуктов (в страховании жизни и общем страховании) с применением статистического моделирования продемонстрирована достаточность полученных страховых премий для обеспечения финансовой устойчивости страховщика.

Ключевые слова: страховой тариф, статистическое моделирование, актуарные расчеты, актуарный базис, страховой продукт, инновации.

VALIDATION OF INSURANCE RATES FOR INNOVATION INSURANCE PRODUCTS USING GENERALIZED ACTUARIAL BASIS

O.Yu. Ryzhkov

Siberian Interregional Association of Insurers

E-mail: ory@ngs.ru

L.K. Bobrov

Novosibirsk State University of Economics and Management

E-mail: bobrov@nsuem.ru

The possibilities of the generalized actuarial basis for accounting in the insurance rates of the expanded policy provisions, both in life insurance and general insurance, are analyzed. It is demonstrated that use of the generalized actuarial basis and statistical modeling makes it possible to develop innovation insurance products and ensure validity of the respective actuarial calculations. The sufficiency of the insurance premia for ensuring the financial stability of the insurer is demonstrated by example of two innovation insurance products (in life insurance and general insurance) using statistical modeling.

Key words: insurance tariff, statistical modeling, actuarial calculations, actuarial basis, insurance product, innovations.

Обобщенный актуарный базис и его возможности. Ст. 25 Закона РФ «Об организации страхового дела в Российской Федерации» [7] предусматривает следующие способы обеспечения (гарантии) финансовой устойчивости страховых организаций (страховщиков):

- экономически обоснованные страховые тарифы¹;
- страховые резервы, достаточные для исполнения страховщиком принятых на себя обязательств;
- собственный капитал;
- перестрахование.

Главный источник доходов страховщика по договору страхования – страховая премия, рассчитываемая на основе страхового тарифа и в конечном итоге определяющая размер всех остальных гарантий финансовой устойчивости страховщиков. Иными словами, страховой тариф играет решающую роль в обеспечении финансовой устойчивости страхования.

В современных условиях растет спрос на страховые продукты, гибко учитывающие потребности клиентов и особенности специфических страховых рисков. Но при этом утвержденные методики расчета страховых тарифов [8, 9] такой гибкости не предоставляют, что в определенной степени сдерживает развитие страхования. Используемые в настоящее время методики расчета страховых тарифов существенным образом различаются для страхования жизни [9] и страхования иного, чем страхование жизни (так называемого общего страхования) [8].

Вместе с тем отсутствуют основания считать, что страхование жизни и общее страхование имеют различную природу [2], которая обуславливала бы принципиальные различия в расчете страховых тарифов. Безусловно, между указанными отраслями существуют различия, которые вызваны долгосрочным характером страхования жизни, в результате чего вероятность наступления страхового случая и ценность денег изменяются во времени. Но такие различия не носят принципиального характера и все больше стираются в последние годы: в частности, развивается долгосрочное общее страхование с переменными значениями вероятности наступления страхового случая, страховой суммы и т.д. В страховании жизни, наоборот, могут быть выделены краткосрочные полисы: например, страхование жизни на случай смерти во время туристической поездки, авиаперелета и т.п. Следовательно, представляется возможным и целесообразным унифицировать расчет страховых тарифов (и иные актуарные расчеты) для обеих отраслей страхования.

Разработан единый стандартизованный список актуарных предположений (параметров), который может быть применен как для договоров страхования жизни, так и для договоров общего страхования, обобщенный (актуарный базис) [2]. Страховой риск в нем рассматривается как поток случайных событий, за счет чего может быть учтено наступление несколь-

¹ Страховой тариф – ставка страховой премии (т.е. платы за страхование) с единицы страховой суммы (ст. 11 Закона РФ «Об организации страхового дела в Российской Федерации»). Страховая сумма – денежная сумма, которая определена в соответствии с законом или договором страхования при его заключении и исходя из которой устанавливаются размер страховой премии и размер страховой выплаты при наступлении страхового случая (ст. 10 указанного Закона РФ).

ких страховых случаев в течение срока действия страхования, если это не противоречит существу страхового риска [3]. Для описания такого потока может использоваться как классическая модель, так и модель многих состояний, которая описывается матрицей интенсивностей перехода из одного состояния в другое.

Для описания законов распределения вероятностей в обобщенном актуарном базисе используется табличная форма, являющаяся универсальной и не требующая аппроксимации какой-либо известной непрерывной функцией распределения. Тем самым, исключена потеря информации, которая возможна при аппроксимации.

Для расчета страховых тарифов на основе обобщенного актуарного базиса, вообще говоря, не могут быть использованы аналитические зависимости. Универсальным средством расчета тарифов в данном случае является статистическое моделирование. Создан алгоритм расчета страховых тарифов [4], разработано и апробировано соответствующее программное обеспечение [5]. Установлено [5], что для классических страховых рисков, страховые тарифы по которым могут быть рассчитаны с применением утвержденных методик, страховые тарифы по предложенному алгоритму близки к тарифам по утвержденным методикам, а имеющиеся расхождения связаны как раз с недостатками утвержденных методик.

При этом обобщение параметров актуарного базиса над страхованием жизни и общим страхованием позволило расширить перечень параметров страхования, учитываемых в расчете страховых тарифов, что открывает возможности для более гибкой тарификации страховых продуктов.

Расширение, главным образом, затрагивает общее страхование, в расчетах по которому появилась возможность дополнительно учесть следующие условия страхового продукта:

- различная страховая сумма для разных договоров страхования в портфеле;
- изменение страховой суммы в течение срока действия договора страхования, в том числе с изменением возраста объекта страхования или застрахованного лица (может быть задана любая динамика страховой суммы);
- наступление нескольких страховых случаев в течение срока страхования;
- изменение интенсивности наступления страховых случаев в течение срока страхования, в том числе с изменением возраста объекта страхования или застрахованного лица (может быть задана любая динамика интенсивности);
- наличие отменительного события (прекращающего договор страхования без страховых выплат), такого как гибель объекта страхования, не являющаяся страховым случаем, с переменной интенсивностью в течение срока страхования;
- наличие выжидательного периода с момента заключения договора страхования до начала действия страховой защиты;
- наличие постоянной составляющей расходов на ведение дела, которая не пропорциональна страховой сумме;
- изменение ценности денег во времени (начисление процентов);

- отсрочка и рассрочка страховых премий;
- отсрочка и рассрочка страховых выплат.

Тем не менее обобщенный актуарный базис также позволяет обогатить и страхование жизни за счет учета следующих условий, которые в настоящее время не принимаются во внимание в расчетах:

- коллективный характер страхования;
- различная страховая сумма для разных договоров страхования жизни в портфеле;
- изменение страховой суммы в течение срока действия договора страхования не только в зависимости от полученного инвестиционного дохода (может быть задана любая динамика страховой суммы, а не только арифметическая или геометрическая прогрессия);
- наступление нескольких страховых случаев в течение срока страхования²;
- случайный характер страховой суммы, описываемый некоторым законом распределения³;
- наличие постоянной составляющей расходов на ведение дела, которая не пропорциональна страховой сумме.

Переход от функциональных зависимостей к статистическому моделированию, вообще говоря, снимает ограничения на объем исходных данных, вовлекаемых в расчет страховых тарифов, и тем самым открывает возможности для дальнейшего расширения актуарного базиса за счет неизвестных в настоящее время условий страхования, включаемых в расчеты. Важно лишь, чтобы эти условия объективно влияли на страховой тариф, и это влияние могло бы быть обоснованно отражено в статистической модели. Тем самым за счет расширения представлений о содержании параметров страхования закладывается база для создания инновационных страховых продуктов.

Конструирование инновационных страховых продуктов возможно уже в рамках описанных выше дополнительных возможностей обобщенного актуарного базиса. Ниже приведены примеры таких продуктов в общем страховании и страховании жизни, а также анализ страховых тарифов по ним, полученных в результате применения методики [4].

Общее страхование: предпринимательский риск убытков от ремонта. Пусть на рынок России выходит новый производитель отечественных автомобилей. Для обеспечения конкурентоспособности своей продукции он продает автомобили с 10-летней гарантией, которая дает право в случае неисправности по вине изготовителя производить бесплатный ремонт и делать это столько раз, сколько будет таких неисправностей. Производитель намерен застраховать предпринимательский риск убытков в результате указанного ремонта. Объем обязательств составляет 1000 автомобилей. Стоимость ремонта является равномерно распределенной случайной величиной, составляющей от 10 до 100 % стоимости нового автомобиля (страховая сумма). В настоящее время стоимость автомобиля без страхо-

² К страхованию жизни могут относиться не только риски смерти и дожития, но и наступление иных событий, которые, вообще говоря, могут наступать неоднократно.

³ В страховании жизни выплате подлежит страховая сумма, которая в известных методиках актуарных расчетов считается детерминированной величиной.

вания с равной вероятностью может составлять 340 000, 375 000, 390 000 и 400 000 руб. в зависимости от комплектации, но каждый год его цена растет на 5% в связи с инфляцией. По результатам производственных испытаний на отказоустойчивость узлов и агрегатов было рассчитано, что интенсивность неисправности автомобиля за год составляет: 1-й год – 0,001; 2-й год – 0,0025; 3-й год – 0,0042; 4-й год – 0,008; 5-й год – 0,015; 6-й год – 0,02; 7-й год – 0,035; 8-й год – 0,055; 9-й год – 0,08; 10-й год – 0,1.

При этом существует возможность конструктивной гибели автомобиля, интенсивность которой составляет 0,008 в год.

Представитель страховщика при принятии на страхование предпринимательского риска по каждому автомобилю производит тестирование его узлов и агрегатов. Такое тестирование обходится страховщику в 1500 руб. Переменные расходы на ведение дела составляют 15 % от страховой нетто-премии, прибыль страховщика, закладываемая в страховой тариф, составляет 3 %. Страховщик имеет возможность получать доходность на временно свободные средства в размере не менее 7 % годовых. Страховая премия уплачивается страхователем единовременно.

Такой продукт можно назвать инновационным, поскольку он представляет собой значительно улучшенный страховой продукт, относящийся к страхованию предпринимательского риска. Улучшения относятся к долгосрочному характеру договора и учету в страховой премии всех перечисленных особенностей.

Ни утвержденная методика [8], ни теоретические разработки в области тарификации общего страхования (например, [6]) не позволяют даже приблизительно рассчитать обоснованный страховой тариф, в котором были бы учтены все перечисленные условия. Поэтому в случае возникновения спроса страховщику затруднительно предложить клиенту конкретную величину страхового тарифа и доказать органу страхового надзора его обоснованность. Как следствие, сегодня подобные риски страховые организации склонны относить к нестрахуемым.

Задача может быть решена с помощью алгоритма [4], основанного на обобщенном актуарном базисе. При уровне надежности страховщика⁴ 0,95 страховой тариф составляет 17,33 % от страховой суммы, что соответствует страховой премии, равной в зависимости от комплектации 58 922, 64 988, 67 587 и 69 320 руб., в среднем – 65 205 руб. Страховой тариф и страховая премия представляются вполне приемлемыми, если учесть, что страхование производится сроком на 10 лет.

Результаты статистического моделирования представлены в табл. 1 и подтверждают, что указанной выше суммы страховой премии с вероятностью 0,95 достаточно для страховых выплат и покрытия всех издержек страховщика (дисконтирование произведено к моменту заключения договора страхования).

Страхование жизни: финансовая поддержка выпускников. Пусть родители студента технического вуза хотят застраховать его от риска того, что, устроившись на работу после окончания вуза по специальности и при-

⁴ Уровень надежности страховщика – это вероятность, с которой суммы страховых премий достаточно для покрытия всех издержек страховой организации.

Таблица 1

Результаты статистического моделирования страховых портфелей по страхованию риска убытков от ремонта (портфель из 1000 договоров), руб.

№ реализации (моделируемого страхового портфеля)	Совокупная страховая сумма по портфелю	Количество страховых случаев по портфелю	Общая сумма убытков по портфелю	Общая дисконтированная сумма выплат по портфелю	Общая дисконтированная сумма расходов по портфелю	Итого дисконтированная сумма выплат и расходов по портфелю
1	375 405 000	312	89 461 199	51 477 093	11 299 850	62 776 943
2	375 310 000	309	92 122 124	52 645 214	11 556 266	64 201 480
3	376 595 000	299	88 162 485	49 902 093	10 954 118	60 856 211
4	376 820 000	298	86 096 587	48 923 765	10 739 363	59 663 128
5	376 615 000	306	88 495 215	50 849 131	11 162 004	62 011 135
6	375 955 000	282	79 797 849	45 499 419	9 987 677	55 487 096
7	376 525 000	321	94 354 644	54 070 552	11 869 146	65 939 698
8	375 805 000	323	93 033 714	53 470 081	11 737 335	65 207 416
9	376 810 000	300	85 858 368	49 073 701	10 772 276	59 845 977
10	376 990 000	257	76 613 651	44 355 137	9 736 493	54 091 630
11	375 995 000	319	90 505 590	51 481 775	11 300 877	62 782 652
12	376 175 000	317	91 712 258	52 681 194	11 564 165	64 245 358
13	375 100 000	291	85 752 124	49 111 696	10 780 616	59 892 313
14	374 655 000	305	91 903 393	52 706 410	11 569 700	64 276 109
15	377 680 000	300	87 910 431	49 689 776	10 907 512	60 597 288
16	375 900 000	303	92 495 889	52 989 712	11 631 888	64 621 600
17	377 315 000	293	86 811 721	49 522 205	10 870 728	60 392 933
18	377 460 000	304	84 499 496	48 689 102	10 687 852	59 376 953
19	376 060 000	278	78 910 438	45 445 503	9 975 842	55 421 345
20	376 080 000	304	91 457 284	52 721 848	11 573 089	64 294 937

обретая необходимый опыт работы, он будет в течение первых трех лет получать низкую заработную плату. Страховщик обязуется производить страховые выплаты с тем расчетом, чтобы они вместе с выплачиваемой застрахованному лицу заработной платой составляли 40 000 руб. в месяц. Такое страхование позволит сегодняшнему студенту начать работу и получить достаточный трудовой стаж именно по выбранной специальности, не испытывая при этом существенных финансовых затруднений.

Срок обучения в вузе составляет 5 лет. Интенсивность отменительных событий (смерть студента, инвалидность, отчисление из вуза) в период обучения составляет 0,007 в год. После окончания вуза интенсивность отменительных событий (смерть, инвалидность, отказ от работы по специальности) составляет 0,001 в год.

Известно, что заработная плата начинающего специалиста по заданной специальности составляет: в первый год работы – от 10 000 до 30 000 руб.; во второй год работы – от 15 000 до 45 000 руб.; в третий год работы – от 20 000 до 50 000 руб.

Страховые взносы уплачиваются в рассрочку равными платежами ежегодно в течение всего срока обучения. Страховщик имеет возможность

получать доходность на временно свободные средства в размере не менее 10 % годовых.

Расходы на ведение дела являются переменными и составляют 15 % от страховой нетто-премии. Прибыль страховщика, закладываемая в страховой тариф, составляет 3 %. На указанных условиях планируется заключить 100 договоров страхования.

Инновационный характер такого страхового риска обусловлен расширением возможностей страхования жизни за счет включения в договор случайной и переменной страховой суммы и учета ее в страховом тарифе. Необходимо отметить, что страховым случаем является установление заработной платы ниже 40 000 руб., наступление этого страхового случая тестируется ежемесячно. То есть по договору страхования жизни рассматривается несколько страховых случаев (не более 36 за 3 года), по каждому из которых выплачивается страховая сумма. Любопытно, что на этапе заключения договора нельзя даже назвать конкретный размер страховой суммы, можно лишь говорить, что она не превысит $40\,000 - 10\,000 = 30\,000$ руб./мес в первый год, $40\,000 - 15\,000 = 25\,000$ руб./мес во второй год и $40\,000 - 20\,000 = 20\,000$ руб./мес в третий год. Соответственно, классическое понятие страхового тарифа здесь и вовсе утрачивает смысл, так как не определена база, к которой этот тариф должен быть отнесен (т.е. страховая сумма). Имеет смысл говорить скорее о размере страховой премии и страхового взноса. Также следует отметить отказ от традиционной в страховании жизни привязки к таблицам смертности.

И в данном случае ни утвержденная методика [9], ни классические работы по страхованию жизни (например, [1]) не позволяют рассчитать обоснованный страховой тариф, в котором были бы учтены все перечисленные условия, из-за отсутствия в моделях случайного характера страховой суммы и возможности ее изменения отдельно от накопления доходности. В результате, как и в примере из общего страхования, у страховщика отсутствует возможность обосновать страховой тариф и для себя, и для клиента, и для органа страхового надзора.

Применение предложенной методики [4] позволяет получить обоснованный размер страхового взноса, который при уровне надежности страховщика, равной 0,95, составляет 6139 руб./мес.

За срок обучения будет накоплено $6139 \cdot 60 = 368\,340$ руб. (номинальная страховая премия), дисконтированная стоимость которых к началу срока обучения составит 288 945 руб. (дисконтированная страховая премия). Достаточность указанной суммы с вероятностью 0,95 для страховых выплат и расходов подтверждается данными статистического моделирования (табл. 2).

Страховой тариф в соответствии с определениями, данными в страховом законодательстве России, рассчитать невозможно. Однако руководствуясь экономическим смыслом страхового тарифа, можно оценить подобную ему величину, которая может быть названа «условным тарифом». Классический страховой тариф представляет собой отношение платы за страхование к максимально возможной сумме выплат и характеризует выгоду страхователя по сравнению с ситуацией, когда он сам оплачивает воз-

Таблица 2

Результаты статистического моделирования страховых портфелей по страхованию риска получения молодым специалистом низкой заработной платы (портфель из 100 договоров), руб.

№ реализации (моделируемого страхового портфеля)	Совокупная страховая сумма по портфелю	Количество страховых случаев по портфелю	Общая сумма убытков по портфелю	Общая дисконтированная сумма выплат по портфелю	Общая дисконтированная сумма расходов по портфелю	Итого дисконтированная сумма выплат и расходов по портфелю
1	90 000 000	3 000	44 848 344	23 693 497	5 201 011	28 894 508
2	90 000 000	2 700	38 029 929	20 350 526	4 467 189	24 817 714
3	90 000 000	2 796	42 318 723	22 560 356	4 952 273	27 512 629
4	90 000 000	2 856	43 185 310	23 073 966	5 065 017	28 138 984
5	90 000 000	2 928	42 519 515	22 776 393	4 999 696	27 776 089
6	90 000 000	2 868	43 332 817	23 061 064	5 062 185	28 123 249
7	90 000 000	2 952	43 656 920	23 187 162	5 089 865	28 277 027
8	90 000 000	2 892	41 505 732	22 129 131	4 857 614	26 986 745
9	90 000 000	2 928	43 667 396	23 371 886	5 130 414	28 502 300
10	90 000 000	2 844	40 874 061	21 764 692	4 777 615	26 542 308
11	90 000 000	2 808	45 185 382	24 004 096	5 269 192	29 273 287
12	90 000 000	2 796	40 515 629	21 492 748	4 717 920	26 210 668
13	90 000 000	2 868	42 257 556	22 407 729	4 918 770	27 326 499
14	90 000 000	2 892	41 780 710	22 389 855	4 914 846	27 304 701
15	90 000 000	2 748	41 358 840	22 026 325	4 835 047	26 861 372
16	90 000 000	2 808	42 122 231	22 524 528	4 944 409	27 468 936
17	90 000 000	2 880	42 704 651	22 804 758	5 005 922	27 810 680
18	90 000 000	2 844	43 652 481	23 224 246	5 098 005	28 322 251
19	90 000 000	2 820	41 516 289	22 079 123	4 846 637	26 925 760
20	90 000 000	2 760	41 769 536	22 270 949	4 888 745	27 159 694

никшие убытки. Определим условный тариф как отношение номинальной страховой премии к максимально возможной сумме страховых выплат по всем наступившим страховым случаям в течение срока действия страхования.

Если бы родители студента вместо страхования доплачивали бы ему разницу между заработной платой и суммой в 40 000 руб., то тогда их максимальная выплата составила бы $30\,000 \cdot 12 + 25\,000 \cdot 12 + 20\,000 \cdot 12 = 900\,000$ руб. за все 3 года. Эту же максимальную сумму выплатит и страховщик. Следовательно, условный тариф равен $368\,340 / 900\,000 \cdot 100\% = 40,93\%$. Данный размер условного тарифа представляется вполне приемлемым для страхования жизни, где страховые тарифы по страхованию на дожитие составляют 50–90 %.

Выводы. 1. Использование обобщенного актуарного базиса и применение статистического моделирования на его основе позволяет осуществить расчет страховых тарифов с использованием дополнительных условий страховых продуктов, которые в настоящее время не учитываются в расчетах.

2. Применение статистического моделирования делает доказуемой экономическую обоснованность страховых тарифов, полученных с применением обобщенного актуарного базиса. Тем самым открываются возможности для конструирования инновационных страховых продуктов, которые сдерживались традиционными методами тарификации.

3. В современном виде обобщенный актуарный базис содержит ряд дополнительных параметров, которые непосредственно могут быть использованы для создания инновационных страховых продуктов. При этом обобщенный актуарный базис обладает возможностью для дальнейшего расширения в соответствии с потребностями страховых организаций и их клиентов.

Литература

1. Бауэрс Н., Гербер Х., Джонс Д., Несбитт С., Хикман Дж. Актуарная математика / пер. с англ.; под ред. В.К. Малиновского. М.: Янус-К, 2001. 656 с., илл.
2. Рыжков О.Ю. Обобщенный актуарный базис страхового риска // Вестник НГУЭУ. 2011. № 2. С. 166–178.
3. Рыжков О.Ю. Динамический подход к договору страхования: применение при расчете страховых премий // Вестник НГУЭУ. 2010. № 2. С. 65–74.
4. Рыжков О.Ю., Бобров Л.К. Тарификация договора страхования на основе обобщенного актуарного базиса // Вестник Саратовского государственного технического университета. 2013. Т. 4, № 1 (73). С. 329–336.
5. Рыжков О.Ю., Бобров Л.К. Оценка точности численного метода расчета страховых тарифов, основанного на обобщенном актуарном базисе // Вестник НГУЭУ. 2014. № 4. С. 60–80.
6. Томас Мак. Математика рискованного страхования. М.: Олимп-Бизнес, 2005. 432 с.
7. Закон РФ от 27.11.1992 № 4015-1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации» (ред. от 25.12.2012). [Электронный ресурс]: Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
8. Методики расчета тарифных ставок по рискованым видам страхования (утв. распоряжением Росстрахнадзора от 08.07.1993 N 02-03-36). [Электронный ресурс]: Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
9. Приказ Росстрахнадзора от 28.06.1996 № 02-02/18 «О Методике расчета страховых тарифов по видам страхования, относящимся к страхованию жизни». [Электронный ресурс]: Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

Bibliography

1. Baujers N., Gerber H., Dzhons D., Nesbitt S., Hikman Dzh. Aktuarnaja matematika / per. s angl.; pod red. V.K. Malinovskogo. M.: Janus-K, 2001. 656 p., ill.
2. Ryzhkov O.Ju. Obobshhennyj aktuarnyj bazis strahovogo riska // Vestnik NGUJeU. 2011. № 2. P. 166–178.
3. Ryzhkov O.Ju. Dinamicheskij podhod k dogovoru strahovanija: primenenie pri raschete strahovyh premij // Vestnik NGUJeU. 2010. № 2. P. 65–74.
4. Ryzhkov O.Ju., Bobrov L.K. Tarifikacija dogovora strahovanija na osnove obobshhennogo aktuarnogo bazisa // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. 2013. T. 4, № 1 (73). P. 329–336.
5. Ryzhkov O.Ju., Bobrov L.K. Ocenka tochnosti chislennogo metoda rascheta strahovyh tarifov, osnovannogo na obobshhennom aktuarnom bazise // Vestnik NGUJeU. 2014. № 4. P. 60–80.
6. Tomas Mak. Matematika riskovogo strahovanija. M.: Olimp-Biznes, 2005. 432 p.

7. Закон РФ от 27.11.1992 № 4015-1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации» (ред. от 25.12.2012). [Электронный ресурс]: Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
8. Методики расчета тарифных ставок по рисковому виду страхования (утв. распоряжением Росстрахнадзора от 08.07.1993 N 02-03-36). [Электронный ресурс]: Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
9. Приказ Росстрахнадзора от 28.06.1996 № 02-02/18 «О Методике расчета страховых тарифов по виду страхования, относящемуся к страхованию жизни». [Электронный ресурс]: Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».