

УТВЕРЖДЕНО
Генеральным директором
АО «СК БЛАГОСОСТОЯНИЕ»
Д.А. Максимовым
«23» декабря 2016 г.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТАРИФНЫХ СТАВОК ДЛЯ ПРАВИЛ ПОЖИЗНЕННОГО РИТУАЛЬНОГО СТРАХОВАНИЯ

1. Используемые обозначения

В настоящей методике используются актуарные методы расчета, позволяющие рассчитывать тарифные ставки по договорам страхования жизни, а также производить расчеты, связанные с изменением условий договоров страхования жизни.

При расчете тарифных ставок использованы стандартные актуарные обозначения:

τ - ставка страховой премии на единицу страховой суммы;

S – страховая сумма по договору страхования;

i – техническая норма доходности;

$v=1/(1+i)$ - дисконтирующий множитель;

x – возраст застрахованного на начало действия договора;

n – срок страхования в годах;

m - срок уплаты премии в годах;

q_x - вероятность умереть в возрасте x лет;

$q_{ДТП}$ - вероятность смерти Застрахованного в результате дорожно-транспортного происшествия или авиационного происшествия с воздушным судном гражданской авиации, совершающем регулярный или чартерный рейс, или с воздушным судном МЧС России;

$p_x = (1 - q_x)$ - вероятность дожития от возраста x до возраста $x+1$;

${}_t p_x = p_x \cdot p_{x+1} \cdots p_{x+t-1}$ при $t > 1$, ${}_0 p_x = 1$ при $t = 0$ - вероятность дожития от возраста x до возраста $x+t$;

Нагрузки, применяемые в расчетах:

ρ_0 - доля нагрузки в премии при единовременном порядке ее оплаты,

ρ_t - доля нагрузки в t -ом взносе, при ежегодном порядке оплаты премии,

при этом $\rho_t = \alpha_t + \beta_t$, где α_t - аквизиционные расходы, β_t - расходы, связанные со сбором страховых взносов,

$\gamma_x \cdot S$ - нагрузка в покрытие административных расходов Страховщика. Указанная величина взимается ежегодно в начале года страхования. Данная нагрузка дифференцируется в зависимости от пола и возраста Застрахованного лица и периодичности уплаты страховой премии, на что указывает её нижний индекс x ;

Приведенные значения:

μ_γ - математическое ожидание (среднее значение) современной стоимости страховых взносов,

μ_z - математическое ожидание современной стоимости страховых выплат,

μ_{exp} - математическое ожидание современной стоимости нагрузок;

2. Методика расчета

Принцип расчета страховых тарифов заключается в определении величины ставки взносов при помощи составления уравнения стоимости, в основе которого лежит принцип эквивалентности обязательств Страховщика и Страхователя. Математическое выражение принципа эквивалентности есть равенство математических ожиданий (средних значений) современной стоимости страховых взносов (μ_Y), с одной стороны, и страховых выплат (μ_Z) и нагрузок (μ_{exp}), с другой стороны: $\mu_Y = \mu_Z + \mu_{\text{exp}}$.

Расчет ставок τ производится на единицу страховой суммы. Расчет страхового взноса от страховой суммы в S единиц осуществляется умножением величины S на ставку.

Согласно правилам пожизненного ритуального страхования страховым риском является «смерть Застрахованного в период действия договора страхования жизни», а размер страховой выплаты равен:

- страховой сумме в случае смерти Застрахованного начиная с третьего года страхования либо в случае смерти в результате дорожно-транспортного происшествия или авиационного происшествия с воздушным судном гражданской авиации, совершающем регулярный или чартерный рейс, или с воздушным судном МЧС России в первые два года страхования,
- сумме уплаченных страховых взносов в остальных случаях;

Учитывая указанный выше размер страховой выплаты, описанные выше нагрузки и предположения об оплате премии в начале соответствующих страховых лет и смертей в конце страховых лет, выражения для μ_Y μ_Z μ_{exp} и как следствие выражение для τ могут быть записаны следующим образом:

Ежегодная оплата премии:

$$\mu_Y = \tau \cdot \sum_{t=0}^{m-1} {}_t p_x \cdot v^t$$

$$\mu_{\text{exp}} = \tau \cdot \sum_{t=0}^{m-1} {}_t p_x \cdot v^t \cdot \rho_{t+1} + \gamma_x \cdot \sum_{t=0}^{n-1} {}_t p_x \cdot v^t$$

$$\mu_Z = \tau \cdot \sum_{t=0}^1 (q_{x+t} - q_{\text{ДТП}}) \cdot {}_t p_x \cdot v^{t+1} \cdot (t+1) + q_{\text{ДТП}} \cdot \sum_{t=0}^1 {}_t p_x \cdot v^{t+1} + \sum_{t=2}^{n-1} q_{x+t} \cdot {}_t p_x \cdot v^{t+1}$$

$$\tau = \frac{(q_{\text{ДТП}} \cdot v + \gamma_x) \cdot \sum_{t=0}^1 {}_t p_x \cdot v^t + \sum_{t=2}^{n-1} (q_{x+t} \cdot v + \gamma_x) \cdot {}_t p_x \cdot v^t}{\sum_{t=0}^{m-1} (1 - \rho_{t+1}) \cdot {}_t p_x \cdot v^t - \sum_{t=0}^1 (q_{x+t} - q_{\text{ДТП}}) \cdot {}_t p_x \cdot v^{t+1} \cdot (t+1)}$$

Единовременная оплата премии:

$$\mu_Y = \tau$$

$$\mu_{\text{exp}} = \tau \cdot \rho_0 + \gamma_x \cdot \sum_{t=0}^{n-1} {}_t p_x \cdot v^t$$

$$\mu_Z = \tau \cdot \sum_{t=0}^1 (q_{x+t} - q_{\text{ДТП}}) \cdot {}_t p_x \cdot v^{t+1} + q_{\text{ДТП}} \cdot \sum_{t=0}^1 {}_t p_x \cdot v^{t+1} + \sum_{t=2}^{n-1} q_{x+t} \cdot {}_t p_x \cdot v^{t+1}$$

$$\tau = \frac{(q_{\text{ДТП}} \cdot v + \gamma_x) \cdot \sum_{t=0}^1 {}_t p_x \cdot v^{t+1} + \sum_{t=2}^{n-1} (q_{x+t} \cdot v + \gamma_x) \cdot {}_t p_x \cdot v^{t+1}}{1 - \rho_0 - \sum_{t=0}^1 (q_{x+t} - q_{\text{ДТП}}) \cdot {}_t p_x \cdot v^{t+1}}$$

3. Тарифный базис и расчет тарифных ставок

3.1. Норма доходности

В расчетах используется техническая норма доходности $i = 4\%$.

3.2. Расчет вероятности $q_{ДТП}$

Для расчета вероятности $q_{ДТП}$ использовались:

- данные ГИБДД о смертности в ДТП за 2009-2013 года <http://www.gibdd.ru/stat/>
- данные Росстата о численности населения России за аналогичный период http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/#

Данные о смертности в воздухе не использовались для оценки в виду их незначительной доли в рассчитываемой вероятности.

Согласно вышеуказанным данным среднее число погибших в ДТП за 2009 – 2013 года составляло 27439 чел., а среднее население РФ за этот же период составляло 142,9

млн. чел. Отсюда получаем $q_{ДТП} = 27439/142900000 = 0.2\%$.

3.3. Расчет половозрастных вероятностей смерти

В качестве половозрастных ставок дожития использовались данные популяционной смертности в России в 2005-2009 годах согласно The Human Mortality Database:

<http://www.mortality.org/cgi-bin/hmd/country.php?cntr=RUS&level=1>

http://www.mortality.org/hmd/RUS/STATS/Mx_1x5.txt

К данной таблице применен сдвиг возраста “вниз” для мужчин на 16 лет и на 9 лет для женщин. Итоговая таблица, применяемая в расчетах, приведена в Приложении 1.

3.4. Численный расчет тарифных ставок

На момент написания данной методики предусмотрено два варианта программы:

Вариант с ежегодной оплатой премии:

Ежегодная оплата премии до достижения 78 летнего возраста (включительно).

Возраст Застрахованного на момент заключения договора от 40 до 76 лет включительно.

Соответственно в этом варианте срок уплаты премии $m = 78 - x + 1$.

$\beta_t = 0$ для всех $1 \leq t \leq m$.

$\rho_1 = \alpha_1 = 52\%$

$\rho_t = \alpha_t = 7\%$ для всех $2 \leq t \leq m$.

Таблица значений γ_x в зависимости от возраста и пола застрахованного приведена в таблице тарифов.

Вариант с единовременной оплатой премии:

Возраст Застрахованного на момент заключения договора от 40 до 79 лет включительно.

$\beta_0 = 0$.

$\rho_0 = \alpha_0 = 17\%$.

Таблица значений γ_x в зависимости от возраста и пола застрахованного приведена в таблице тарифов.

В обоих вариантах срок действия договора n не ограничен. На практике, для расчета страховой премии это означает, что $n = 110 - x + 1$, поскольку таблицы смертности ограничены возрастом 110 лет.

Таблицы со значениями тарифов τ приведены в таблицах ниже:

Таблица 1

Вариант с периодической оплатой				
Застрахованный	Пол			
Возраст, лет	Мужской		Женский	
	Тариф, τ	Нагрузка, Υ _x	Тариф, τ	Нагрузка, Υ _x
40	2.317%	0.624%	1.673%	0.441%
41	2.412%	0.647%	1.745%	0.455%
42	2.512%	0.673%	1.825%	0.474%
43	2.618%	0.702%	1.907%	0.492%
44	2.730%	0.732%	1.995%	0.511%
45	2.847%	0.765%	2.086%	0.529%
46	2.971%	0.799%	2.184%	0.549%
47	3.101%	0.832%	2.290%	0.570%
48	3.238%	0.867%	2.400%	0.593%
49	3.383%	0.901%	2.519%	0.616%
50	3.537%	0.937%	2.646%	0.640%
51	3.702%	0.973%	2.783%	0.666%
52	3.877%	1.009%	2.930%	0.693%
53	4.064%	1.046%	3.090%	0.724%
54	4.262%	1.083%	3.263%	0.756%
55	4.477%	1.129%	3.449%	0.790%
56	4.707%	1.172%	3.651%	0.825%
57	4.954%	1.216%	3.871%	0.862%
58	5.220%	1.260%	4.109%	0.902%
59	5.458%	1.268%	4.336%	0.919%
60	5.767%	1.316%	4.621%	0.960%
61	6.106%	1.361%	4.934%	1.003%
62	6.480%	1.409%	5.283%	1.049%
63	6.892%	1.456%	5.672%	1.099%
64	7.222%	1.419%	6.012%	1.091%
65	7.722%	1.469%	6.493%	1.137%
66	8.289%	1.513%	7.043%	1.186%
67	8.942%	1.556%	7.681%	1.234%
68	9.704%	1.598%	8.428%	1.284%
69	10.354%	1.503%	9.112%	1.225%
70	11.398%	1.527%	10.150%	1.256%
71	12.695%	1.546%	11.443%	1.284%
72	14.359%	1.552%	13.102%	1.306%
73	16.592%	1.550%	15.331%	1.321%
74	19.334%	1.386%	18.101%	1.198%
75	23.558%	1.189%	22.347%	1.032%
76	29.907%	0.687%	28.762%	0.597%

Таблица 2

Вариант с единовременной оплатой				
Застрахованный	Пол			
Возраст, лет	Мужской		Женский	
	Тариф, τ	Нагрузка, Υ _х	Тариф, τ	Нагрузка, Υ _х
40	43.333%	35.334%	0.504%	0.441%
41	44.244%	36.241%	0.510%	0.450%
42	45.169%	37.163%	0.517%	0.458%
43	46.105%	38.106%	0.524%	0.466%
44	47.045%	39.064%	0.532%	0.474%
45	47.992%	40.039%	0.539%	0.482%
46	48.946%	41.029%	0.548%	0.490%
47	49.903%	42.037%	0.555%	0.498%
48	50.854%	43.060%	0.561%	0.505%
49	51.808%	44.096%	0.566%	0.513%
50	52.772%	45.148%	0.570%	0.520%
51	53.741%	46.220%	0.574%	0.527%
52	54.716%	47.315%	0.576%	0.533%
53	55.692%	48.431%	0.577%	0.540%
54	56.668%	49.565%	0.576%	0.547%
55	57.643%	50.710%	0.573%	0.553%
56	58.619%	51.865%	0.574%	0.558%
57	59.591%	53.032%	0.572%	0.563%
58	60.563%	54.205%	0.568%	0.567%
59	61.528%	55.386%	0.562%	0.571%
60	62.489%	56.570%	0.554%	0.573%
61	63.443%	57.758%	0.548%	0.575%
62	64.393%	58.950%	0.539%	0.574%
63	65.333%	60.145%	0.527%	0.572%
64	66.262%	61.337%	0.513%	0.570%
65	67.183%	62.525%	0.493%	0.567%
66	68.094%	63.709%	0.483%	0.561%
67	68.994%	64.890%	0.466%	0.553%
68	69.883%	66.060%	0.445%	0.542%
69	70.758%	67.219%	0.422%	0.529%
70	71.618%	68.368%	0.393%	0.510%
71	72.468%	69.505%	0.367%	0.486%
72	73.300%	70.625%	0.339%	0.459%
73	74.120%	71.726%	0.302%	0.427%
74	74.923%	72.814%	0.265%	0.388%
75	75.708%	73.876%	0.207%	0.343%
76	76.482%	74.920%	0.173%	0.291%
77	77.238%	75.938%	0.125%	0.227%
78	77.976%	76.936%	0.067%	0.153%
79	78.703%	77.904%	0.004%	0.072%

4. Изменение условий договора страхования

Обозначим математические ожидания современной стоимости будущих страховых взносов, страховых выплат и нагрузок в момент времени t как $\mu_Y(t)$, $\mu_Z(t)$ и $\mu_{\text{exp}}(t)$ соответственно. Тогда по определению накопленная стоимость по договору страхования в момент t , ${}_tV = \mu_Z(t) + \mu_{\text{exp}}(t) - \mu_Y(t)$.

Внесение изменений в договор страхования осуществляется с соблюдением принципа математической эквивалентности накопленной стоимости по договору рассчитанного для действующих условий договора страхования, и накопленной стоимости по договору, рассчитанного для новых условий договора страхования.

Приложение 1. Используемая в расчетах таблица смертности.

Таблица 3

Вероятность смерти q_x в зависимости от возраста и пола.

Возраст, лет	Пол	
	мужской	женский
40	0.004047	0.001893
41	0.004671	0.002016
42	0.005107	0.002125
43	0.005613	0.002194
44	0.006119	0.002454
45	0.006498	0.002457
46	0.007337	0.002592
47	0.007277	0.002710
48	0.007440	0.002867
49	0.007666	0.003291
50	0.007805	0.003217
51	0.008419	0.003417
52	0.008301	0.003625
53	0.008501	0.003898
54	0.008990	0.004265
55	0.009549	0.004451
56	0.011321	0.004724
57	0.010994	0.005028
58	0.011608	0.005445
59	0.012282	0.006114
60	0.013058	0.006427
61	0.014611	0.006872
62	0.014869	0.007355
63	0.015824	0.007873
64	0.016728	0.009064
65	0.017942	0.009761
66	0.020907	0.010223
67	0.020883	0.011078
68	0.021983	0.011728
69	0.023433	0.012603
70	0.024913	0.013190
71	0.027181	0.014135
72	0.028558	0.015549
73	0.029656	0.016925
74	0.031779	0.018166
75	0.033239	0.019778
76	0.038132	0.021484
77	0.038388	0.023356
78	0.040391	0.025941
79	0.043170	0.028928

Возраст, лет	Пол	
	мужской	женский
80	0.045916	0.031750
81	0.048699	0.035572
82	0.051546	0.039985
83	0.054428	0.044444
84	0.057297	0.049525
85	0.061347	0.055259
86	0.065976	0.062047
87	0.069278	0.068765
88	0.073818	0.077074
89	0.079704	0.084799
90	0.085085	0.095237
91	0.091283	0.105187
92	0.098184	0.116526
93	0.106040	0.128301
94	0.112715	0.142012
95	0.119767	0.158458
96	0.122812	0.175002
97	0.133259	0.190829
98	0.140691	0.210910
99	0.152078	0.234729
100	0.164133	0.260269
101	0.177376	0.281021
102	0.191326	0.307320
103	0.207023	0.332662
104	0.223126	0.360057
105	0.243491	0.376953
106	0.261649	0.401242
107	0.284498	0.409624
108	0.308095	0.416411
109	0.331249	0.453996
110	1.000000	1.000000