

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «СК Согаз- Жизнь»

_____/И.В. Якушева/

23.04.2019 г.

(утверждено Приказом №057 от 23.04.2019)

РАСЧЕТ СТРАХОВЫХ ТАРИФОВ ПО ПОЛИСНЫМ УСЛОВИЯМ СТРАХОВАНИЯ ЖИЗНИ С УЧАСТИЕМ В ПРИБЫЛИ (коробочный продукт)

Расчет страховых тарифов производится к Полисным условиям страхования жизни (коробочный продукт) (далее Полисные условия) (утв. Приказом № 057 от 23.04.2019 г.), разработанных в соответствии с Правилами страхования жизни с участием в прибыли №1/19 (утв. Приказом № 055 от 23.04.2019 г.), и направлен на гарантированное обеспечение выполнения принятых страховщиком страховых обязательств и его финансовой устойчивости.

Страховыми рисками являются:

- ДОЖИТИЕ (п. 5.1.1. Полисных условий) (далее – «ДОЖИТИЕ»);
- СМЕРТЬ по любой причине (п. 5.1.2. Полисных условий) (далее – «СЛП»);
- СМЕРТЬ в результате несчастного случая (п. 5.1.3. Полисных условий) (далее – «СНС»);
- СМЕРТЬ в результате ДТП (п. 5.1.4. Полисных условий) (далее – «СДТП»);
- ИНВАЛИДНОСТЬ по любой причине с освобождением от уплаты страховых взносов (п. 5.1. Приложения №1 к Полисным условиям – Дополнительные условия страхования №1 Условие «Освобождение от уплаты страховых взносов») (далее «ОУВ ИЛП»).

Основные термины и обозначения

SA^{e-ins} – величина страховой суммы по риску «ДОЖИТИЕ»;

SA^{d-ins} – величина страховой суммы по риску «СЛП»;

$SA^{d-acc-ins}$ – величина страховой суммы по риску «СНС»;

$SA^{d-traf-ins}$ – величина страховой суммы по риску «СДТП»;

NP^{e-ins} – величина годовой страховой нетто-премии по риску «ДОЖИТИЕ»;

NP^{d-ins} – величина годовой страховой нетто-премии по риску «СЛП»;

$NP^{d-acc-ins}$ – величина годовой страховой нетто-премии по риску «СНС»;

$NP^{d-traf-ins}$ – величина годовой страховой нетто-премии по риску «СДТП»;

$NP^{w-dis-ph}$ – величина годовой страховой нетто-премии по «ОУВ ИЛП»;

GP^{e-ins} – величина годовой страховой брутто-премии по риску «ДОЖИТИЕ»;

GP^{d-ins} – величина годовой страховой брутто-премии по риску «СЛП»;

$GP^{d-acc-ins}$ – величина годовой страховой брутто-премии по риску «СНС»;

$GP^{d-traf-ins}$ – величина годовой страховой брутто-премии по риску «СДТП»;

$GP^{w-dis-ph}$ – величина годовой страховой брутто-премии по «ОУВ ИЛП»;

SV – величина выкупной суммы;

f_r – нагрузка, в процентах от страховой брутто-премии в полисный год g ;

i – гарантируемая годовая норма доходности;

v – дисконтирующий множитель:

$$v = \frac{1}{1+i};$$

n – срок страхования, лет;

n_w – срок действия покрытия по риску «ОУВ ИЛП», лет;

k – срок уплаты страховых взносов, лет;

m – частота уплаты страховых взносов (1 - ежегодно, 2 – раз в полгода, 4 - ежеквартально, 12 - ежемесячно);

q_z – вероятность того, что индивидуум в возрасте z лет умрет по любой причине до достижения им возраста $z + 1$ лет;

p_z – вероятность того, что индивидуум в возрасте z лет доживет до достижения им возраста $z + 1$ лет:

$$p_z = 1 - q_z;$$

${}_s p_z$ – вероятность того, что индивидуум в возрасте z лет доживет до достижения им возраста $z + s$ лет:

$${}_s p_z = \prod_{j=0}^{s-1} p_{z+j};$$

q_z^{dis} – вероятность того, что индивидуум в возрасте z лет будет признан инвалидом I или II группы по любой причине до достижения им возраста $z + 1$ лет;

Для оценки вероятностей смерти, инвалидности и дожития между возрастами z лет и $z + 1$ лет будем исходить из предположения о постоянной интенсивности смерти и инвалидности внутри года:

$$\begin{aligned} {}_t p_z &= (p_z)^t, t \in [0,1]. \\ {}_t p_z^{dis} &= (p_z^{dis})^t, t \in [0,1]. \end{aligned}$$

В таком случае ${}_t q_z = 1 - (1 - q_z)^t$, ${}_t q_z^{dis} = 1 - (1 - q_z^{dis})^t$

$(aq)_z$ – вероятность того, что индивидуум в возрасте z лет умрет по любой причине или будет признан инвалидом I или II группы по любой причине до достижения им возраста $z + 1$ лет;

$$(aq)_z = 1 - (1 - q_z)(1 - q_z^{dis}) = q_z + q_z^{dis} - q_z q_z^{dis}$$

$(aq)_z^d$ – вероятность того, что индивидуум в возрасте z лет умрет по любой причине до достижения им возраста $z + 1$ лет и ранее признания его инвалидом I или II группы по любой причине;

$$(aq)_z^d = \frac{\ln(1 - q_z)}{\ln(1 - q_z) + \ln(1 - q_z^{dis})} (1 - (1 - q_z)(1 - q_z^{dis}))$$

$(aq)_z^{dis}$ – вероятность того, что индивидуум в возрасте z лет будет впервые признан инвалидом I или II группы по любой причине до достижения им возраста $z + 1$ лет и ранее смерти по любой причине;

$$(aq)_z^{dis} = \frac{\ln(1 - q_z^{dis})}{\ln(1 - q_z) + \ln(1 - q_z^{dis})} (1 - (1 - q_z)(1 - q_z^{dis}))$$

${}_s(ap)_z$ – вероятность того, что индивидуум в возрасте x лет доживет до достижения им возраста $x + s$ лет и не будет признан инвалидом I или II группы;

$${}_s(ap)_z = \prod_{j=0}^{s-1} (1 - (aq)_{z+j});$$

q_z^{acc} – вероятность того, что индивидуум в возрасте z лет умрет в результате несчастного случая до достижения им возраста $z + 1$ лет;

q_z^{traf} – вероятность того, что индивидуум в возрасте z лет умрет в результате ДТП до достижения им возраста $z + 1$ лет;

Используемые при расчете страховых тарифов таблица смертности, таблица инвалидизации и гарантируемые годовые нормы доходности приведены в Приложениях 1-3 соответственно.

Расчет страховых тарифов производится исходя из условия эквивалентности (равенства актуарных стоимостей) ожидаемого потока страховых выплат и ожидаемого потока страховых премий.

При расчете используются следующие обозначения:

x – возраст Застрахованного на момент заключения договора страхования, округленный в меньшую сторону до полного числа лет;

y – возраст Страхователя на момент заключения договора страхования, округленный в меньшую сторону до полного числа лет.

Расчет страхового тарифа по риску «ДОЖИТИЕ»

Актuarная стоимость единичной годовой страховой премии, уплачиваемой в течение k лет m раз в год равными частями по $1/m$ равна:

$$\ddot{a}_{x:k|}^{(m)} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} p_x$$

Актuarная стоимость расходов (нагрузки), равна:

$$\left(\ddot{a}_{x:k|}^{(m)}\right)^{exp} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} \cdot f_{\lfloor \frac{s}{m} \rfloor + 1} \cdot v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} p_x$$

Актuarная стоимость нетто-части единичной годовой страховой премии, уплачиваемой в течение k лет m раз в год равными частями по $1/m$ равна:

$$\left(\ddot{a}_{x:k|}^{(m)}\right)^{netto} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} \cdot \left(1 - f_{\lfloor \frac{s}{m} \rfloor + 1}\right) \cdot v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} p_x$$

${}_n E_x$ – актuarная стоимость на момент заключения договора страхования единичной страховой суммы, выплачиваемой при дожитии Застрахованного, имевшего на момент заключения договора страхования возраст x лет, до достижения возраста $x + n$ в момент достижения им возраста $x + n$ лет:

$${}_n E_x = v^n \cdot {}_n p_x$$

Уравнение эквивалентности по риску «ДОЖИТИЕ» имеет вид:

$$GPe_{ins} \cdot \ddot{a}_{x:k|}^{(m)} = {}_n E_x \cdot SA^{e-ins} + f \cdot GPe_{ins} \cdot \left(\ddot{a}_{x:k|}^{(m)}\right)^{exp}$$

Откуда находится выражение для годовой брутто-премии по риску «ДОЖИТИЕ», уплачиваемой в течение k лет m раз в год равными частями:

$$GPe = \frac{{}_n E_x}{\left(\ddot{a}_{x:k|}^{(m)}\right)^{netto}} \cdot SA^{e-ins}$$

В соответствии с п.11.3 Полисных условий, Страхователь может выбрать выплату страховой суммы по риску «Дожитие» в виде аннуитета (периодических рентных платежей) пренумерандо.

Актuarная стоимость в момент выплаты страховой суммы по дожитию единичного годового аннуитета, уплачиваемого в течение k_r лет m_r раз в год равными частями по $1/m_r$ равна:

$$\ddot{a}_{x+n:k_r|}^{(m_r)} = \sum_{s=0}^{k_r m_r - 1} \frac{1}{m_r} v^{\frac{s}{m_r}} \cdot \frac{s}{m_r} p_{x+n}$$

Эквивалентность выплаты страховой суммы по дожитию и выплаты аннуитета обеспечивается следующим условием:

$$SA^{e-ins} = \ddot{a}_{x+n:k_r|}^{(m_r)} SA^r$$

Таким образом, величина годового аннуитета:

$$SA^r = \frac{SA^{e_ins}}{\ddot{a}_{x+n:k_T}^{(m_r)}}$$

При наличии на момент выплаты страховой суммы по дожитию накопленного дополнительного инвестиционного дохода размере $B > 0$, он используется для увеличения величины аннуитета. В таком случае величина годового аннуитета равна:

$$SA^r = \frac{SA^{e_ins} + B}{\ddot{a}_{x+n:k_T}^{(m_r)}}$$

При наличии гарантированного периода выплаты аннуитета, вероятности дожития до дат внутри этого периода принимаются равными единице.

При выборе варианта пожизненной выплаты аннуитета, k_T принимается равным периоду до 100-летия Застрахованного лица.

Гарантированная доходность на периоде выплаты ренты равна 2,5%.

Расчет страхового тарифа по риску «СЛП»

Актuarная стоимость единичной годовой страховой премии, уплачиваемой в течение k лет m раз в год равными частями по $1/m$ равна:

$$\ddot{a}_{x:k}^{(m)} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} p_x$$

Актuarная стоимость расходов (нагрузки), равна:

$$\left(\ddot{a}_{x:k}^{(m)}\right)^{exp} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} \cdot f_{\lfloor \frac{s}{m} \rfloor + 1} \cdot v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} p_x$$

Актuarная стоимость нетто-части единичной годовой страховой премии, уплачиваемой в течение k лет m раз в год равными частями по $1/m$ равна:

$$\left(\ddot{a}_{x:k}^{(m)}\right)^{netto} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} \cdot \left(1 - f_{\lfloor \frac{s}{m} \rfloor + 1}\right) \cdot v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} p_x$$

Актuarная стоимость на момент заключения договора страхования покрытия с единичной страховой суммой на случай смерти в результате любой причины Застрахованного, имевшего на момент заключения договора страхования возраст x лет, до достижения им возраста $x + n$ лет, выплачиваемого в момент смерти Застрахованного, равна:

$$\left(\bar{A}_{x:\bar{n}}^{-1}\right)^{d_ins} = \frac{i}{\ln(1+i)} \cdot \sum_{s=0}^{n-1} v^{s+1} \cdot s p_x \cdot q_{x+s};$$

Уравнение эквивалентности по риску «СЛП Застрахованного» имеет вид:

$$GP^{d_ins} \cdot \ddot{a}_{x:k}^{(m)} = \left(\bar{A}_{x:\bar{n}}^{-1}\right)^{d_ins} \cdot SA^{d_ins} + f \cdot GP^{d_ins} \cdot \left(\ddot{a}_{x:k}^{(m)}\right)^{exp}$$

Из указанного уравнения годовая брутто-премия по риску «СЛП» выражается следующим образом:

$$GP^{d_ins} = \frac{\left(\bar{A}_{x:\bar{n}}^{-1}\right)^{d_ins}}{\left(\ddot{a}_{x:k}^{(m)}\right)^{netto}} \cdot SA^{d_ins}$$

Расчет страхового тарифа по риску «СНС»

Актuarная стоимость единичной годовой страховой премии, уплачиваемой в течение k лет m раз в год равными частями по $1/m$ равна:

$$\ddot{a}_{x:k|}^{(m)} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} p_x$$

Актuarная стоимость расходов (нагрузки), равна:

$$\left(\ddot{a}_{x:k|}^{(m)}\right)^{exp} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} \cdot f_{\lfloor \frac{s}{m} \rfloor + 1} \cdot v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} p_x$$

Актuarная стоимость нетто-части единичной годовой страховой премии, уплачиваемой в течение k лет m раз в год равными частями по $1/m$ равна:

$$\left(\ddot{a}_{x:k|}^{(m)}\right)^{netto} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} \cdot \left(1 - f_{\lfloor \frac{s}{m} \rfloor + 1}\right) \cdot v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} p_x$$

Актuarная стоимость на момент заключения договора страхования покрытия с единичной страховой суммой на случай смерти в результате несчастного случая Застрахованного, имевшего на момент заключения договора страхования возраст x лет, до достижения им возраста $x+n$ лет, выплачиваемого в момент смерти Застрахованного, равна:

$$\left(\bar{A}_{x:\overline{n}|}^{-1}\right)^{d_{acc_ins}} = \frac{i}{\ln(1+i)} \cdot \sum_{s=0}^{n-1} v^{s+1} \cdot s p_x \cdot q_{x+s}^{acc};$$

Уравнение эквивалентности по риску «СНС Застрахованного» имеет вид:

$$GP^{d_{acc_ins}} \cdot \ddot{a}_{x:k|}^{(m)} = \left(\bar{A}_{x:\overline{n}|}^{-1}\right)^{d_{acc_ins}} \cdot SA^{d_{acc_ins}} + f \cdot GP^{d_{acc_ins}} \cdot \left(\ddot{a}_{x:k|}^{(m)}\right)^{exp}$$

Из указанного уравнения годовая брутто-премия по риску «СНС» выражается следующим образом:

$$GP^{d_{acc_ins}} = \frac{\left(\bar{A}_{x:\overline{n}|}^{-1}\right)^{d_{acc_ins}}}{\left(\ddot{a}_{x:k|}^{(m)}\right)^{netto}} \cdot SA^{d_{acc_ins}}$$

Оценка вероятности смерти в результате несчастного случая проводилась на основании статистической информации Федеральной службы государственной статистики и экспертного мнения:

$$q_z^{acc} = 0,12\%$$

Расчет страхового тарифа по риску «СДТП»

Актuarная стоимость единичной годовой страховой премии, уплачиваемой в течение k лет m раз в год равными частями по $1/m$ равна:

$$\ddot{a}_{x:k|}^{(m)} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} p_x$$

Актuarная стоимость расходов (нагрузки), равна:

$$\left(\ddot{a}_{x:k|}^{(m)}\right)^{exp} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} \cdot f_{\lfloor \frac{s}{m} \rfloor + 1} \cdot v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} p_x$$

Актuarная стоимость нетто-части единичной годовой страховой премии, уплачиваемой в течение k лет m раз в год равными частями по $1/m$ равна:

$$\left(\ddot{a}_{x:k}^{(m)}\right)^{netto} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} \cdot \left(1 - f_{\lfloor \frac{s}{m} \rfloor + 1}\right) \cdot v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} p_x$$

Актuarная стоимость на момент заключения договора страхования покрытия с единичной страховой суммой на случай смерти в результате ДТП Застрахованного, имевшего на момент заключения договора страхования возраст x лет, до достижения им возраста $x+n$ лет, выплачиваемого в момент смерти Застрахованного, равна:

$$\left(\bar{A}_{x:\overline{n}|}^{-1}\right)^{d_traf_ins} = \frac{i}{\ln(1+i)} \cdot \sum_{s=0}^{n-1} v^{s+1} \cdot {}_s p_x \cdot q_{x+s}^{traf};$$

Уравнение эквивалентности по риску «СДТП Застрахованного» имеет вид:

$$GP^{d_traf_ins} \cdot \ddot{a}_{x:k}^{(m)} = \left(\bar{A}_{x:\overline{n}|}^{-1}\right)^{d_traf_ins} \cdot SA^{d_traf_ins} + f \cdot GP^{d_traf_ins} \cdot \left(\ddot{a}_{x:k}^{(m)}\right)^{exp}$$

Из указанного уравнения годовая брутто-премия по риску «СДТП» выражается следующим образом:

$$GP^{d_traf_ins} = \frac{\left(\bar{A}_{x:\overline{n}|}^{-1}\right)^{d_traf_ins}}{\left(\ddot{a}_{x:k}^{(m)}\right)^{netto}} \cdot SA^{d_traf_ins}$$

Оценка вероятности смерти в результате ДТП проводилась на основании статистической информации Федеральной службы государственной статистики, Госавтоинспекции МВД Российской Федерации и экспертного мнения:

$$q_z^{traf} = 0,06\%$$

Расчет страхового тарифа по риску «ОУВ ИЛП»

При наступлении страхового случая по «ОУВ ИЛП» уплата страховых взносов по рискам включенным в договор страхования, начинающийся с даты страхового случая, прекращается и в дальнейшем не требуется.

При наступлении страхового случая по «ОУВ ИЛП» страховой выплатой является поток брутто-премий по договору страхования, начинающийся с момента страхового случая.

Актuarная стоимость единичной годовой страховой премии, уплачиваемой в течение k лет m раз в год равными частями по $1/m$ при условии, что Застрахованный жив и не признан инвалидом I или II группы, равна:

$$\ddot{c}_{x:k}^{(m)} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} (ap)_x$$

Актuarная стоимость расходов (нагрузки), равна:

$$\left(\ddot{c}_{x:k}^{(m)}\right)^{exp} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} \cdot f_{\lfloor \frac{s}{m} \rfloor + 1} \cdot v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} (ap)_x$$

Актuarная стоимость нетто-части единичной годовой страховой премии, уплачиваемой в течение k лет m раз в год равными частями по $1/m$ равна:

$$\left(\ddot{c}_{x:k}^{(m)}\right)^{netto} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} \cdot \left(1 - f_{\lfloor \frac{s}{m} \rfloor + 1}\right) \cdot v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} (ap)_x$$

Актuarная стоимость потока выплат единичной брутто-премии при реализации страхового случая по «ОУВ ИЛП» в момент t (в долях года) составляет:

$$\ddot{a}_{x+\frac{\lfloor tm \rfloor}{m}, k-\frac{\lfloor tm \rfloor}{m}}^{(m)} = \sum_{s=0}^{km-\lfloor tm \rfloor-1} \frac{1}{m} v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} p_{x+\frac{\lfloor tm \rfloor}{m}}$$

GP – годовая брутто-премия по рискам, включенным в договор страхования, за исключением брутто-премии по «ОУВ ИЛП».

Актuarная стоимость потока выплат при реализации страхового случая по риску «ОУВ ИЛП» равна:

$$\tilde{A}_{y:n_w|} = \sum_{s=0}^{n_w m - 1} v^{\frac{s+1}{m}} \cdot \frac{s+1}{m} p_x \cdot \frac{s}{m} (ap)_y \cdot \frac{1}{m} (aq)_{y+\frac{s}{m}}^{dis} \cdot \ddot{a}_{x+\frac{s+1}{m}, k-\frac{s+1}{m}}^{(m)}$$

Уравнение эквивалентности для риска «ОУВ ИЛП» имеет вид:

$$GP^w \cdot \ddot{c}_{y:k}^{(m)} = GP \cdot \tilde{A}_{y:n_w|} + GP^w \cdot \left(\ddot{c}_{y:k}^{(m)}\right)^{exp}$$

Брутто-премия по риску «ОУВ ИЛП» уплачиваемая в течение k лет m раз в год равными частями:

$$GP^w = GP \cdot \frac{\tilde{A}_{y:n_w|}}{\left(\ddot{c}_{y:k}^{(m)}\right)^{netto}}$$

Расчет выкупных сумм на случай расторжения в течение основного срока действия договора страхования

GP – годовая брутто-премия по рискам, включенным в договор страхования, за исключением брутто-премии по «ОУВ ИЛП».

Пусть задан момент времени t в долях года (начало действия страхования принимаем за момент $t = 0$). Тогда момент ближайшей оплаты страховой премии, предшествующий t равен $\frac{\lfloor tm \rfloor}{m}$. Величина страхового брутто-резерва для покрытия по риску «Дожитие Застрахованного» на момент времени $\frac{\lfloor tm \rfloor}{m}$ сразу после уплаты страхового взноса в момент $\frac{\lfloor tm \rfloor}{m}$ составляет:

$$\frac{\lfloor tm \rfloor}{m} V = n_{-\frac{\lfloor tm \rfloor}{m}} E_{x+\frac{\lfloor tm \rfloor}{m}} \cdot SA^{e-ins} - (1-f) \cdot GP^{e-ins} \cdot \ddot{a}_{x+\frac{\lfloor tm \rfloor}{m}, k-\frac{\lfloor tm \rfloor}{m}}^{(m)} + \frac{GP^{e-ins}}{m}$$

При расторжении в момент $\frac{\lfloor tm \rfloor}{m}$ фиксируется страховая сумма SV , которая рассчитывается исходя из условия эквивалентности:

$$(1 + \beta) \cdot SV + f \cdot GP \cdot \ddot{a}_{x+\frac{\lfloor tm \rfloor}{m}, k-\frac{\lfloor tm \rfloor}{m}}^{(m)} = \frac{\lfloor tm \rfloor}{m} V$$

Таким образом:

$$SV = \max \left(\frac{\frac{[tm]}{m}V - f \cdot GP \cdot \ddot{a}_{x+\frac{[tm]}{m}:k-\frac{[tm]}{m}}^{(m)}}{(1+\beta)}, 0 \right)$$

Коэффициент $\frac{1}{(1+\beta)}$ отражает расходы страховой компании на оформление и оплату выкупной суммы и составляет 0,95.

Указанная выкупная сумма SV применяется при расторжении полиса в любой момент времени t , лежащий в промежутке $\left[\frac{[tm]}{m}; \frac{[tm]+1}{m}\right)$.

Конверсия полиса

Конверсия полиса предусматривает прекращение оплаты страховой премии. При этом страховые суммы по рискам, включенным в договор страхования, устанавливаются исходя из следующих условий:

$$\begin{aligned} \widetilde{SA}^{d.ins} &= \frac{SA^{d.ins}}{SA^{e.ins}} \widetilde{SA}^{e.ins} \\ \widetilde{SA}^{d.acc.ins} &= \frac{SA^{d.acc.ins}}{SA^{e.ins}} \widetilde{SA}^{e.ins} \\ \widetilde{SA}^{d.traf.ins} &= \frac{SA^{d.traf.ins}}{SA^{e.ins}} \widetilde{SA}^{e.ins} \end{aligned}$$

Где \widetilde{SA}^e – новая страховая сумма по риску «ДОЖИТИЕ»

GP – годовая брутто-премия по рискам, включенным в договор страхования, за исключением брутто-премии по «ОУВ ИЛП».

$$\left(\overline{A}_{x:\overline{n}}\right)^{comb.conv} = \left(\overline{A}_{x:\overline{n}}\right)^{d.ins} \cdot \frac{SA^{d.ins}}{SA^{e.ins}} + \left(\overline{A}_{x:\overline{n}}\right)^{d.acc.ins} \cdot \frac{SA^{d.acc.ins}}{SA^{e.ins}} + \left(\overline{A}_{x:\overline{n}}\right)^{d.traf.ins} \cdot \frac{SA^{d.traf.ins}}{SA^{e.ins}}$$

Пусть задан момент времени t в долях года (начало действия страхования принимаем за момент $t = 0$). Тогда момент ближайшей оплаты страховой премии, предшествующий t равен $\frac{[tm]}{m}$. Величина страхового брутто-резерва для совокупного покрытия по риску «ДОЖИТИЕ» на момент времени $\frac{[tm]}{m}$ сразу после уплаты страхового взноса в момент $\frac{[tm]}{m}$ составляет:

$$\frac{[tm]}{m}V = {}_{n-\frac{[tm]}{m}}E_{x+\frac{[tm]}{m}} \cdot SA^{e.ins} - (1-f) \cdot GP^{e.ins} \cdot \ddot{a}_{x+\frac{[tm]}{m}:k-\frac{[tm]}{m}}^{(m)}$$

Новая страховая сумма по риску «ДОЖИТИЕ» \widetilde{SA}^e рассчитывается из условия эквивалентности страховых покрытий до и после конверсии:

$$(1+\beta) \cdot \widetilde{SA}^{e.ins} \cdot \left({}_{n-\frac{[tm]}{m}}E_{x+\frac{[tm]}{m}} + \left(\overline{A}_{x+\frac{[tm]}{m}:n-\frac{[tm]}{m}} \right)^{comb.conv} \right) + f \cdot GP \cdot \ddot{a}_{x+\frac{[tm]}{m}:k-\frac{[tm]}{m}}^{(m)} = \frac{[tm]}{m}V$$

Таким образом:

$$\widetilde{SA}^{e.ins} = \max \left(\frac{\frac{[tm]}{m}V - f \cdot GP \cdot \ddot{a}_{x+\frac{[tm]}{m}:k-\frac{[tm]}{m}}^{(m)}}{{}_{n-\frac{[tm]}{m}}E_{x+\frac{[tm]}{m}} + \left(\overline{A}_{x:\overline{n}} \right)^{comb.conv}} \cdot \frac{1}{(1+\beta)}, 0 \right)$$

Указанные страховые суммы применяются при конверсии полиса в любой момент времени t , лежащий в промежутке $\left[\frac{[tm]}{m}; \frac{[tm]+1}{m}\right)$.

Для полиса, находящегося в конверсии, выкупная сумма, выплачиваемая по расторжению, произведенному в периоде $\left[\frac{[tm]+s}{m}; \frac{[tm]+s+1}{m}\right)$ (где $s = 0, \dots, km - [tm] - 1$), устанавливается из условия эквивалентности:

$$(1 + \beta) \cdot SV = \frac{[tm]+s}{m} V$$

$$\frac{[tm]+s}{m} V = \widetilde{SA}^{e-ins} \cdot {}_n \frac{[tm]}{m} E_{x+\frac{[tm]}{m}}$$

Таким образом:

$$SV = \max\left(\frac{\frac{[tm]+s}{m} V}{(1 + \beta)}, 0\right)$$

Коэффициент $\frac{1}{(1+\beta)}$ отражает расходы страховой компании на оформление и оплату выкупной суммы и составляет 0,95.

Поправочные коэффициенты за уровень риска

При заключении договора страхования производится оценка состояния здоровья Застрахованного на основании данных о его росте, весе, артериальном давлении, ответов на вопросы медицинской анкеты, а также, при необходимости, медицинского осмотра. По результатам проведенной оценки Страховщик вправе применить к базовым страховым тарифам поправочные коэффициенты (как понижающие, так и повышающие), отражающие вероятность реализации страховых событий для данного Застрахованного лица.

Использование фиксированных тарифов

На основании собственного портфеля заключенных договоров Страховщика по аналогичным программам страхования была проведена оценка наиболее вероятного профиля договоров страхования:

- ожидаемое соотношение договоров по полу Застрахованного – 57% мужчины, 43% женщины;
- ожидаемое возрастное распределение для Застрахованных мужчин – свыше 70% договоров приходятся на возраст от 25 лет до 50 лет, свыше 50% договоров приходятся на возраст от 30 лет до 45 лет;
- ожидаемое возрастное распределение для Застрахованных женщин – свыше 70% договоров приходятся на возраст от 25 лет до 55 лет, свыше 50% договоров приходятся на возраст от 30 лет до 50 лет;
- ожидаемое распределение по сроку действия договора - свыше 85% договоров заключаются на срок от 7 до 10 лет.

В целях упрощения расчетов при заключении договора страхования Страховщик планирует использовать фиксированные тарифы по рискам по рискам «ДОЖИТИЕ», «СЛП», «СНС», «СДТП», «ОУВ ИЛП» соответствующие приведенному выше профилю. Указанные тарифы приведены в Приложении 4.

Сравнительный анализ указанных фиксированных тарифов и тарифов, оцененных с использованием уравнения эквивалентности для каждого набора пола/возраста/срока из представленного профиля дает следующие результаты:

Мужчины:

| Срок \ Возраст | Избыток/недостаток фиксированного тарифа | | | |
|----------------|--|--------|--------|--------|
| | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 25 | 1.90% | 3.21% | 4.45% | 5.59% |
| 30 | 1.55% | 2.78% | 3.94% | 5.00% |
| 35 | 1.03% | 2.16% | 3.20% | 4.12% |
| 40 | 0.14% | 1.06% | 1.87% | 2.55% |
| 45 | -1.45% | -0.86% | -0.41% | -0.12% |
| 50 | -4.12% | -4.17% | -4.41% | -4.89% |

Женщины:

| Срок Возраст | Избыток/недостаток фиксированного тарифа | | | |
|-----------------|--|--------|-------|-------|
| | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 30 | 2.51% | 3.93% | 5.30% | 6.57% |
| 35 | 2.34% | 3.74% | 5.07% | 6.30% |
| 40 | 2.08% | 3.41% | 4.67% | 5.84% |
| 45 | 1.60% | 2.85% | 4.03% | 5.09% |
| 50 | 0.88% | 1.94% | 2.91% | 3.75% |
| 55 | -0.79% | -0.08% | 0.50% | 0.89% |

На основании представленной статистики Страховщик не ожидает значительного влияния на собственный финансовый результат от использования фиксированных тарифов.

Приложение 1. Таблица смертности

| Возраст | Мужчины | Женщины |
|---------|---------|---------|
| X | l_x | l_x |
| 0 | 100 000 | 100 000 |
| 1 | 97 900 | 98 475 |
| 2 | 97 708 | 98 328 |
| 3 | 97 617 | 98 257 |
| 4 | 97 551 | 98 205 |
| 5 | 97 494 | 98 159 |
| 6 | 97 438 | 98 117 |
| 7 | 97 379 | 98 079 |
| 8 | 97 317 | 98 044 |
| 9 | 97 255 | 98 012 |
| 10 | 97 195 | 97 982 |
| 11 | 97 139 | 97 954 |
| 12 | 97 086 | 97 927 |
| 13 | 97 034 | 97 899 |
| 14 | 96 978 | 97 869 |
| 15 | 96 911 | 97 835 |
| 16 | 96 828 | 97 796 |
| 17 | 96 724 | 97 751 |
| 18 | 96 598 | 97 701 |
| 19 | 96 450 | 97 647 |
| 20 | 96 283 | 97 590 |
| 21 | 96 101 | 97 532 |
| 22 | 95 910 | 97 474 |
| 23 | 95 714 | 97 418 |
| 24 | 95 517 | 97 364 |
| 25 | 95 321 | 97 311 |
| 26 | 95 125 | 97 259 |
| 27 | 94 927 | 97 205 |
| 28 | 94 724 | 97 148 |
| 29 | 94 511 | 97 085 |
| 30 | 94 285 | 97 016 |
| 31 | 94 042 | 96 941 |
| 32 | 93 781 | 96 860 |
| 33 | 93 500 | 96 774 |

| Возраст | Мужчины | Женщины |
|---------|---------|---------|
| X | l_x | l_x |
| 34 | 93 200 | 96 684 |
| 35 | 92 881 | 96 589 |
| 36 | 92 545 | 96 487 |
| 37 | 92 192 | 96 375 |
| 38 | 91 821 | 96 249 |
| 39 | 91 429 | 96 107 |
| 40 | 91 011 | 95 947 |
| 41 | 90 561 | 95 771 |
| 42 | 90 073 | 95 582 |
| 43 | 89 541 | 95 384 |
| 44 | 88 959 | 95 179 |
| 45 | 88 324 | 94 966 |
| 46 | 87 635 | 94 739 |
| 47 | 86 892 | 94 487 |
| 48 | 86 094 | 94 199 |
| 49 | 85 242 | 93 865 |
| 50 | 84 333 | 93 482 |
| 51 | 83 363 | 93 057 |
| 52 | 82 326 | 92 604 |
| 53 | 81 214 | 92 138 |
| 54 | 80 019 | 91 667 |
| 55 | 78 733 | 91 185 |
| 56 | 77 348 | 90 666 |
| 57 | 75 858 | 90 067 |
| 58 | 74 260 | 89 335 |
| 59 | 72 552 | 88 428 |
| 60 | 70 736 | 87 329 |
| 61 | 68 815 | 86 057 |
| 62 | 66 796 | 84 664 |
| 63 | 64 682 | 83 189 |
| 64 | 62 478 | 81 651 |
| 65 | 60 186 | 80 053 |
| 66 | 57 809 | 78 388 |
| 67 | 55 350 | 76 648 |

| Возраст | Мужчины | Женщины |
|---------|---------|---------|
| X | l_x | l_x |
| 68 | 52 815 | 74 825 |
| 69 | 50 210 | 72 909 |
| 70 | 47 542 | 70 891 |
| 71 | 44 821 | 68 762 |
| 72 | 42 058 | 66 513 |
| 73 | 39 266 | 64 134 |
| 74 | 36 458 | 61 618 |
| 75 | 33 650 | 58 957 |
| 76 | 30 860 | 56 148 |
| 77 | 28 106 | 53 187 |
| 78 | 25 405 | 50 075 |
| 79 | 22 778 | 46 817 |
| 80 | 20 243 | 43 423 |
| 81 | 17 819 | 39 910 |
| 82 | 15 524 | 36 303 |
| 83 | 13 375 | 32 632 |
| 84 | 11 385 | 28 938 |
| 85 | 9 565 | 25 269 |
| 86 | 7 923 | 21 680 |
| 87 | 6 463 | 18 230 |
| 88 | 5 185 | 14 981 |
| 89 | 4 086 | 11 993 |
| 90 | 3 158 | 9 318 |
| 91 | 2 390 | 6 996 |
| 92 | 1 768 | 5 052 |
| 93 | 1 276 | 3 490 |
| 94 | 897 | 2 291 |
| 95 | 613 | 1 419 |
| 96 | 406 | 823 |
| 97 | 260 | 443 |
| 98 | 160 | 219 |
| 99 | 95 | 98 |
| 100 | 54 | 39 |

Приложение 2. Таблица инвалидизации

| Возраст | Мужчины | Женщины |
|---------|---------|---------|
| X | l_x | l_x |
| 0 | 100 000 | 100 000 |
| 1 | 99 950 | 99 950 |
| 2 | 99 900 | 99 900 |
| 3 | 99 842 | 99 842 |
| 4 | 99 784 | 99 784 |
| 5 | 99 726 | 99 726 |
| 6 | 99 665 | 99 665 |
| 7 | 99 600 | 99 600 |
| 8 | 99 530 | 99 530 |
| 9 | 99 456 | 99 456 |
| 10 | 99 378 | 99 378 |
| 11 | 99 295 | 99 295 |
| 12 | 99 209 | 99 209 |
| 13 | 99 119 | 99 119 |
| 14 | 99 025 | 99 025 |
| 15 | 98 946 | 98 946 |
| 16 | 98 826 | 98 826 |
| 17 | 98 721 | 98 721 |
| 18 | 98 612 | 98 612 |
| 19 | 98 499 | 98 499 |
| 20 | 98 383 | 98 383 |
| 21 | 98 264 | 98 264 |
| 22 | 98 143 | 98 143 |
| 23 | 98 013 | 98 013 |
| 24 | 97 877 | 97 877 |
| 25 | 97 736 | 97 736 |
| 26 | 97 589 | 97 589 |
| 27 | 97 439 | 97 439 |
| 28 | 97 286 | 97 286 |
| 29 | 97 130 | 97 130 |
| 30 | 96 969 | 96 969 |
| 31 | 96 806 | 96 806 |
| 32 | 96 639 | 96 639 |
| 33 | 96 467 | 96 467 |

| Возраст | Мужчины | Женщины |
|---------|---------|---------|
| X | l_x | l_x |
| 34 | 96 292 | 96 292 |
| 35 | 96 112 | 96 112 |
| 36 | 95 926 | 95 926 |
| 37 | 95 733 | 95 733 |
| 38 | 95 531 | 95 531 |
| 39 | 95 320 | 95 320 |
| 40 | 95 098 | 95 098 |
| 41 | 94 864 | 94 864 |
| 42 | 94 618 | 94 618 |
| 43 | 94 356 | 94 356 |
| 44 | 94 090 | 94 090 |
| 45 | 93 798 | 93 798 |
| 46 | 93 500 | 93 500 |
| 47 | 93 169 | 93 169 |
| 48 | 92 811 | 92 811 |
| 49 | 92 423 | 92 423 |
| 50 | 91 995 | 91 995 |
| 51 | 91 516 | 91 516 |
| 52 | 90 974 | 90 974 |
| 53 | 90 354 | 90 354 |
| 54 | 89 642 | 89 642 |
| 55 | 88 820 | 88 820 |
| 56 | 87 871 | 87 871 |
| 57 | 86 766 | 86 766 |
| 58 | 85 552 | 85 552 |
| 59 | 84 224 | 84 224 |
| 60 | 82 778 | 82 778 |
| 61 | 81 222 | 81 222 |
| 62 | 79 562 | 79 562 |
| 63 | 77 806 | 77 806 |
| 64 | 75 961 | 75 961 |
| 65 | 74 035 | 74 035 |
| 66 | 72 158 | 72 158 |
| 67 | 70 260 | 70 260 |

| Возраст | Мужчины | Женщины |
|---------|---------|---------|
| X | l_x | l_x |
| 68 | 68 345 | 68 345 |
| 69 | 66 417 | 66 417 |
| 70 | 64 481 | 64 481 |
| 71 | 62 540 | 62 540 |
| 72 | 60 598 | 60 598 |
| 73 | 58 658 | 58 658 |
| 74 | 56 725 | 56 725 |
| 75 | 54 801 | 54 801 |
| 76 | 52 891 | 52 891 |
| 77 | 50 997 | 50 997 |
| 78 | 49 123 | 49 123 |
| 79 | 47 271 | 47 271 |
| 80 | 45 444 | 45 444 |
| 81 | 43 644 | 43 644 |
| 82 | 41 874 | 41 874 |
| 83 | 40 136 | 40 136 |
| 84 | 38 432 | 38 432 |
| 85 | 36 764 | 36 764 |
| 86 | 35 134 | 35 134 |
| 87 | 33 542 | 33 542 |
| 88 | 31 992 | 31 992 |
| 89 | 30 482 | 30 482 |
| 90 | 29 014 | 29 014 |
| 91 | 27 589 | 27 589 |
| 92 | 26 208 | 26 208 |
| 93 | 24 871 | 24 871 |
| 94 | 23 579 | 23 579 |
| 95 | 22 331 | 22 331 |
| 96 | 21 128 | 21 128 |
| 97 | 19 970 | 19 970 |
| 98 | 18 857 | 18 857 |
| 99 | 17 786 | 17 786 |
| 100 | 16 650 | 16 650 |
| | | |

Приложение 3. Гарантируемые годовые нормы доходности

| Срок страхования (лет) | Валюта | | |
|------------------------|--------|-------|-------|
| | RUB | USD | EUR |
| 1 | 5,00% | 1,49% | 0,49% |
| 2 | 4,88% | 1,48% | 0,49% |
| 3 | 4,76% | 1,47% | 0,49% |
| 4 | 4,66% | 1,46% | 0,49% |
| 5 | 4,56% | 1,45% | 0,49% |
| 6 | 4,46% | 1,44% | 0,49% |
| 7 | 4,38% | 1,43% | 0,49% |
| 8 | 4,29% | 1,42% | 0,49% |
| 9 | 4,21% | 1,41% | 0,49% |
| 10 | 4,13% | 1,40% | 0,48% |
| 11 | 4,06% | 1,39% | 0,48% |
| 12 | 3,99% | 1,38% | 0,48% |
| 13 | 3,92% | 1,37% | 0,48% |
| 14 | 3,86% | 1,37% | 0,48% |
| 15 | 3,80% | 1,36% | 0,48% |
| 16 | 3,74% | 1,35% | 0,48% |
| 17 | 3,68% | 1,34% | 0,48% |
| 18 | 3,63% | 1,33% | 0,47% |
| 19 | 3,57% | 1,32% | 0,47% |
| 20 | 3,52% | 1,32% | 0,47% |
| 21 | 3,47% | 1,31% | 0,47% |
| 22 | 3,42% | 1,30% | 0,47% |
| 23 | 3,38% | 1,29% | 0,47% |
| 24 | 3,33% | 1,28% | 0,47% |
| 25 | 3,29% | 1,28% | 0,47% |
| 26 | 3,25% | 1,27% | 0,47% |
| 27 | 3,21% | 1,26% | 0,47% |
| 28 | 3,17% | 1,26% | 0,46% |
| 29 | 3,13% | 1,25% | 0,46% |
| 30 | 3,10% | 1,24% | 0,46% |

Приложение 4. Страховые тарифы

| Срок страхования (лет) | Общий страховой тариф по рискам «ДОЖИТИЕ», «СЛП», «СНС», «СДТП», «ОУВ ИЛП» |
|-------------------------------|---|
| 5 | 0.200000 |
| 6 | 0.166667 |
| 7 | 0.142857 |
| 8 | 0.125000 |
| 9 | 0.111111 |
| 10 | 0.100000 |
| 11 | 0.090909 |
| 12 | 0.083333 |
| 13 | 0.076923 |
| 14 | 0.071429 |
| 15 | 0.066667 |
| 16 | 0.062500 |
| 17 | 0.058824 |
| 18 | 0.055556 |
| 19 | 0.052632 |
| 20 | 0.050000 |
| 21 | 0.047619 |
| 22 | 0.045455 |
| 23 | 0.043478 |
| 24 | 0.041667 |
| 25 | 0.040000 |
| 26 | 0.038462 |
| 27 | 0.037037 |
| 28 | 0.035714 |
| 29 | 0.034483 |
| 30 | 0.033333 |