

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ СОГАЗ-ЖИЗНЬ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор  
ООО «СК СОГАЗ-ЖИЗНЬ»

И.В. Якушева

«04» Февраля 2020 г.

**РАСЧЕТ СТРАХОВЫХ ТАРИФОВ  
ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ПРАВИЛАМ СТРАХОВАНИЯ ЖИЗНИ С УЧАСТИЕМ В ПРИБЫЛИ №11**

Расчет страховых тарифов производится к Дополнительным правилам страхования жизни с участием в прибыли №11 (далее – Правила) и направлен на гарантированное обеспечение выполнения принятых страховщиком страховых обязательств и его финансовой устойчивости.

В соответствии с Правилами, страховыми рисками являются:

- Дожитие (п. 5.1.1.1 Правил, п.5.1.2.1 Правил) (далее – «Дожитие»);
- Смерть в результате любой причины (п. 5.1.1.2. Правил, п.5.1.2.2 Правил) (далее – «СЛП»);
- Смерть в результате несчастного случая (п. 5.1.1.3. Правил, п. 5.1.2.3 Правил) (далее – «СНС»);
- Смерть в результате ДТП (п. 5.1.1.4 Правил, п. 5.1.2.4 Правил) (далее – «С ДТП»);
- Травма (п. 5.1.1.5 Правил, п. 5.1.2.5 Правил) (далее – «Травма»);
- Первичное установление инвалидности в результате любой причины (освобождение от уплаты страховых взносов) (п. 5.1.1.6 Правил, п. 5.1.2.6 Правил) (далее – «ИЛП ОУВ»);
- Первичное установление инвалидности в результате несчастного случая (п. 5.1.2.8 Правил) (далее – «ИНС»);
- Первичное диагностирование критического заболевания (п. 5.1.2.9 Правил) (далее – «КЗ»);
- Лечение (п. 5.1.1.7 Правил, п. 5.1.2.7 Правил) (далее – «Лечение»);

**Основные термины и обозначения**

$SA^e$  – величина страховой суммы по риску «Дожитие»;  
 $SA^d$  – величина страховой суммы по риску «СЛП»;  
 $SA^{d\_acc}$  – величина страховой суммы по риску «СНС»;  
 $SA^{d\_traf}$  – величина страховой суммы по риску «С ДТП»;  
 $SA^{Inj}$  – величина страховой суммы по риску «ТРАВМА»;  
 $SA^{dis\_acc}$  – величина страховой суммы по риску «ИНС»;  
 $SA^{ci}$  – величина страховой суммы по риску «КЗ»;  
 $SA^{VMI}$  – величина страховой суммы по риску «Лечение»;

$NP^e$  – величина годовой страховой нетто-премии по риску «Дожитие»;  
 $NP^d$  – величина годовой страховой нетто-премии по риску «СЛП»;  
 $NP^{d\_acc}$  – величина годовой страховой нетто-премии по риску «СНС»;  
 $NP^{d\_traf}$  – величина годовой страховой нетто-премии по риску «С ДТП»;  
 $NP^{Inj}$  – величина годовой страховой нетто-премии по риску «ТРАВМА»;  
 $NP^{dis\_acc}$  – величина годовой страховой нетто-премии по риску «ИНС»;  
 $NP^{ci}$  – величина годовой страховой нетто-премии по риску «КЗ»;  
 $NP^w$  – величина годовой страховой нетто-премии по «ИНС ОУВ»;  
 $NP^{VMI}$  – величина годовой страховой нетто-премии по «Лечение»;

$GP^e$  – величина годовой страховой брутто-премии по риску «Дожитие»;  
 $GP^d$  – величина годовой страховой брутто-премии по риску «СЛП»;  
 $GP^{d\_acc}$  – величина годовой страховой брутто-премии по риску «СНС»;  
 $GP^{d\_traf}$  – величина годовой страховой брутто-премии по риску «С ДТП»;  
 $GP^{Inj}$  – величина годовой страховой брутто-премии по риску «ТРАВМА»;  
 $GP^{dis\_acc}$  – величина годовой страховой брутто-премии по риску «ИНС»;  
 $GP^{ci}$  – величина годовой страховой брутто-премии по риску «КЗ»;

$GP^w$  – величина годовой страховой брутто-премии по «ИНС ОУВ»;  
 $GP^{VMI}$  – величина годовой страховой брутто-премии по «Лечение»;  
 $GP$  – величина годовой страховой брутто-премии по всем входящим в договор страхования рискам;

$SV$  – величина выкупной суммы;  
 $f_r$  – нагрузка, в процентах от страховой брутто-премии в полисный год  $r$ ;  
 $i$  – гарантируемая годовая норма доходности;  
 $v$  – дисконтирующий множитель:

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

$n$  – срок страхования, лет;  
 $n_w$  – срок действия покрытия по риску «ОУВ», 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:

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

$q_z^i$  – вероятность того, что индивидуум в возрасте  $z$  лет будет признан инвалидом (ребенком-инвалидом) по любой причине до достижения им возраста  $z + 1$  лет;

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

$${}_t p_z = (p_z)^t, t \in [0,1].$$

$${}_t p_z^i = (p_z^i)^t, t \in [0,1].$$

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

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

$$(aq)_z = 1 - (1 - q_z)(1 - q_z^i) = q_z + q_z^i - q_z q_z^i$$

$(aq)_z^d$  – 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 (ребенком-инвалидом) по любой причине;

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

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

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

${}_s(ap)_z$  – 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 (ребенком-инвалидом);

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

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

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

$q_z^{dis\_acc}$  – вероятность того, что индивидуум в возрасте  $z$  лет будет впервые признан инвалидом (ребенком-инвалидом) в результате несчастного случая до достижения им возраста  $z + 1$  лет;

$q_z^{ci}$  – вероятность того, что индивидууму в возрасте  $z$  лет будет впервые установлено критическое заболевание до достижения им возраста  $z + 1$  лет;

$q_z^{inj}$  – вероятность того, что индивидуум в возрасте  $z$  лет получит травму до достижения им возраста  $z + 1$  лет;

$q_z^{VMI}$  – вероятность того, что индивидуум в возрасте  $z$  лет обратится за получением медицинских услуг до достижения им возраста  $z + 1$  лет;

Используемые при расчете страховых тарифов таблица смертности, таблица инвалидизации, вероятности первичного диагностирования критического приведены в Приложениях 1-3 соответственно. При этом к вероятностям смерти, полученным на основе таблицы Приложения 1, применяется поправочный коэффициент 0,5.

В Приложении 2 Приведена таблица для инвалидности I и II группы. Вероятности для инвалидности I группы рассчитываются применением коэффициента 0,35 к вероятностям, полученным на основе таблицы Приложения 2.

Расчет страховых тарифов по всем рискам 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;

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

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

Актуарная стоимость расходов (нагрузки), равна:

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

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

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

### Расчет страхового тарифа по риску «Дожитие»

${}_n E_x$  – актуарная 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:

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

Уравнение эквивалентности по риску «Дожитие» имеет вид:

$$GPe \cdot \ddot{a}_{x:k|}^{(m)} = {}_nE_x \cdot SA^e + GPe \cdot \left( \ddot{a}_{x:k|}^{(m)} \right)^{exp}$$

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

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

### Расчет страхового тарифа по риску «СЛП»

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

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

Уравнение эквивалентности по риску «СЛП» имеет вид:

$$GPD \cdot \ddot{a}_{x:k|}^{(m)} = \bar{A}_{x:\bar{n}|}^1 \cdot SA^d + GPD \cdot \left( \ddot{a}_{x:k|}^{(m)} \right)^{exp}$$

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

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

### Расчет страхового тарифа по риску «СНС»

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

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

Уравнение эквивалентности по риску «СНС» имеет вид:

$$GPD_{acc} \cdot \ddot{a}_{x:k|}^{(m)} = \left( \bar{A}_{x:\bar{n}|}^1 \right)^{d_{acc}} \cdot SA^{d_{acc}} + GPD_{acc} \cdot \left( \ddot{a}_{x:k|}^{(m)} \right)^{exp}$$

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

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

Оценка вероятности смерти в результате несчастного случая проводилась на основании собственной статистики ООО «СК СОГАЗ-ЖИЗНЬ», статистической информации Федеральной службы государственной статистики и составляет:

$$q_z^{d\_acc} = 0,12\%$$

### Расчет страхового тарифа по риску «С ДТП»

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

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

Уравнение эквивалентности по риску «С ДТП» имеет вид:

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

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

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

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

$$q_z^{d\_traf} = 0,06\%$$

### Расчет страхового тарифа по риску «Травма»

Актuarная стоимость на момент заключения договора страхования покрытия с единичной страховой суммой на получения травмы Застрахованным, имевшем на момент заключения договора страхования возраст  $x$  лет, до достижения им возраста  $x + n$  лет, выплачиваемого на момент получения травмы Застрахованным, равна:

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

Уравнение эквивалентности по риску «Травма» имеет вид:

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

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

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

$\beta$  – математическое ожидание размера выплаты в долях от страховой суммы по риску «Травма».

Оценка вероятности получения травмы и математического ожидания величины выплаты в долях от страховой суммы по риску «Травма» проводилась на основании собственной статистики ООО «СК СОГАЗ-ЖИЗНЬ», статистической информации Федеральной службы государственной статистики и экспертного мнения:

$$q_z^{inj} = 0,5\%$$

$\beta = 10\%$  для таблицы Таблицы №1 размеров страховых выплат по страховому риску «ТРАВМА»

$\beta = 20\%$  для таблицы Таблицы №2 размеров страховых выплат по страховому риску «ТРАВМА»

### Расчет страхового тарифа по риску «ИНС»

Актuarная стоимость на момент заключения договора страхования покрытия с единичной страховой суммой на случай первичного установления Застрахованному инвалидности I и II группы в результате несчастного случая, имевшему на момент заключения договора страхования возраст  $x$  лет, до достижения им возраста  $x + n$  лет, выплачиваемого на момент установления инвалидности Застрахованному, равна:

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

Уравнение эквивалентности по риску «ИНС» имеет вид:

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

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

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

Оценка вероятности первичного установления инвалидности I и II группы в результате несчастного случая проводилась на основании собственной статистики ООО «СК СОГАЗ-ЖИЗНЬ», статистической информации Федеральной службы государственной статистики:

$$q_z^{dis\_acc} = 0,06\%$$

### Расчет страхового тарифа по риску «КЗ»

Актuarная стоимость на момент заключения договора страхования покрытия с единичной страховой суммой на случай первичного установления Застрахованному критического заболевания, имевшему на момент заключения договора страхования возраст  $x$  лет, до достижения им возраста  $x + n$  лет, выплачиваемого на момент диагностирования заболевания у Застрахованного, равна:

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

Уравнение эквивалентности по риску «КЗ» имеет вид:

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

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

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

### Расчет страхового тарифа по риску «Лечение»

Актuarная стоимость на момент заключения договора страхования покрытия с единичной страховой суммой на обращения за получением медицинских услуг Застрахованным, имевшем на момент заключения договора страхования возраст  $x$  лет, до достижения им возраста  $x+n$  лет, выплачиваемого на момент обращения за услугами Застрахованным, равна:

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

Уравнение эквивалентности по риску «Лечение» имеет вид:

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

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

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

Оценка вероятности обращения за получением медицинских услуг и математического ожидания величины выплаты в долях от страховой суммы по риску «Лечение» проводилась на основании собственной статистики ООО «СК СОГАЗ-ЖИЗНЬ» и экспертного мнения:

$$q_z^{VMI} = 20\% \\ \gamma = 1,5\%$$

### Расчет страхового тарифа по риску «ИЛП ОУВ»

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

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 большую сторону до полного числа лет;

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

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

$$\ddot{b}_{y:k|}^{(m)} = \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} (ap)_y$$

Актuarная стоимость расходов (нагрузки), равна:

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

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

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

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

$$\dot{c}_{x+\frac{[tm]}{m}:k-\frac{[tm]}{m}}^{(m)} = \sum_{s=0}^{km-[tm]-1} \frac{1}{m} v^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} p_{x+\frac{[tm]}{m}}$$

$GP^{-w}$  – годовая брутто-премия по рискам, включенным в договор страхования, за исключением брутто-премии по «ОУВ».

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

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

Уравнение эквивалентности для риска «ОУВ ИЛП» имеет вид:

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

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

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

### Гарантируемая норма доходности

Гарантируемая норма доходности равна внутренней норме доходности потока выплат и поступлений в уравнении эквивалентности:  $i = irr_j$ .

Итерационный алгоритм расчета IRR (внутренней нормы доходности)  $irr_j$  для полного денежного потока, а именно расходов и поступлений премии, выплат по рискам:

$$NPV_j = -GP^{-w} \cdot \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} \cdot \left(1 - f_{\lfloor \frac{s}{m} \rfloor + 1}\right) \cdot \left(\frac{1}{1 + irr_j}\right)^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} p_x$$



$$\begin{aligned}
& -GP^w \cdot \sum_{s=0}^{km-1} \frac{1}{m} \cdot \left(1 - f_{\lfloor \frac{s}{m} \rfloor + 1}\right) \cdot \left(\frac{1}{1 + irr_j}\right)^{\frac{s}{m}} \cdot \frac{s}{m} (ap)_y \\
& \quad + \left(\frac{1}{1 + irr_j}\right)^n \cdot {}_n p_x \cdot SA^e \\
& \quad + \left(\frac{i}{\ln(1 + irr_j)} \cdot \sum_{s=0}^{n-1} \left(\frac{1}{1 + irr_j}\right)^{s+1} \cdot {}_s p_x \cdot q_{x+s}\right) \cdot SA^d \\
& \quad + \left(\frac{i}{\ln(1 + irr_j)} \cdot \sum_{s=0}^{n-1} \left(\frac{1}{1 + irr_j}\right)^{s+1} \cdot {}_s p_x \cdot q_{x+s}^{d_{acc}}\right) \cdot SA^{d_{acc}} \\
& \quad + \left(\frac{i}{\ln(1 + irr_j)} \cdot \sum_{s=0}^{n-1} \left(\frac{1}{1 + irr_j}\right)^{s+1} \cdot {}_s p_x \cdot q_{x+s}^{d_{traf}}\right) \cdot SA^{d_{traf}} \\
& \quad + \left(\frac{i}{\ln(1 + irr_j)} \cdot \sum_{s=0}^{n-1} \left(\frac{1}{1 + irr_j}\right)^{s+1} \cdot {}_s p_x \cdot q_{x+s}^{d_{inj}}\right) \cdot SA^{d_{inj}} \cdot \beta \\
& \quad + \left(\frac{i}{\ln(1 + irr_j)} \cdot \sum_{s=0}^{n-1} \left(\frac{1}{1 + irr_j}\right)^{s+1} \cdot {}_s p_x \cdot q_{x+s}^{dis_{acc}}\right) \cdot SA^{dis_{acc}} \\
& \quad + \left(\frac{i}{\ln(1 + irr_j)} \cdot \sum_{s=0}^{n-1} \left(\frac{1}{1 + irr_j}\right)^{s+1} \cdot {}_s p_x \cdot q_{x+s}^{ci}\right) \cdot SA^{ci} \\
& \quad + \left(\frac{i}{\ln(1 + irr_j)} \cdot \sum_{s=0}^{n-1} \left(\frac{1}{1 + irr_j}\right)^{s+1} \cdot {}_s p_x \cdot q_{x+s}^{VMI}\right) \cdot SA^{VMI} \cdot \gamma \\
& + (GP^{-w} + GP^w) \cdot \sum_{s=0}^{n_w m - 1} \left( \left(\frac{1}{1 + irr_j}\right)^{\frac{s+1}{m}} \cdot \frac{{}_{s+1} p_x \cdot \frac{s}{m} (ap)_y}{m} \cdot \frac{1}{m} (aq)_{y+\frac{s}{m}}^i \cdot \sum_{u=0}^{km-s-2} \frac{1}{m} v \left(\frac{1}{1 + irr_j}\right)^{\frac{u}{m}} \cdot \frac{u}{m} p_{x+\frac{s+1}{m}} \right)
\end{aligned}$$

Результат итерации рассчитывается по формуле:

$$irr_j = irr_{j-2} + (irr_{j-1} - irr_{j-2}) * \frac{NPV_{j-2}}{(NPV_{j-2} - NPV_{j-1})}; \text{ где } irr_0 = 0,01\%, irr_1 = 1\%$$

Алгоритм повторяется до тех пор, пока  $NPV_j$  не станет равно 0 или количество повторений не превысит 100.

### Расчет выкупных сумм

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 по риску «Дожитие» на момент времени  $\frac{\lfloor tm \rfloor}{m}$  сразу после уплаты страхового взноса в момент  $\frac{\lfloor tm \rfloor}{m}$  составляет:

$$\frac{\lfloor tm \rfloor}{m} V = {}_{n - \frac{\lfloor tm \rfloor}{m}} E_{x + \frac{\lfloor tm \rfloor}{m}} \cdot SA^e - GP^e \cdot \left( \ddot{a}_{x + \frac{\lfloor tm \rfloor}{m} : k - \frac{\lfloor tm \rfloor}{m}}^{(m)} \right)^{netto} + \frac{GP^e}{m}$$

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

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

Таким образом:

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

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  $\left[ \frac{[tm]}{m}; \frac{[tm]+1}{m} \right)$ .

При уплате взноса в рассрочку, выкупная сумма в первые два года действия договора страхования принимается равной нулю.

### Конверсия полиса

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

$$\widetilde{SA}^d = \frac{SA^d}{SA^e} \widetilde{SA}^e$$

Где  $\widetilde{SA}^e$  – новая страховая сумма по риску «Дожитие», страховые суммы по всем остальным рискам принимаются равными нулю.

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 рискам «Дожитие» и «СЛП» на момент времени  $\frac{[tm]}{m}$  непосредственно до уплаты страхового взноса в момент  $\frac{[tm]}{m}$  составляет:

$$\frac{[tm]}{m}V = {}_{n-\frac{[tm]}{m}}E_{x+\frac{[tm]}{m}} \cdot SA^e + \bar{A}_{x:\overline{n}}^{-1} \cdot SA^d - (GP^e + GP^d) \cdot \left( \ddot{a}_{x+\frac{[tm]}{m}:k-\frac{[tm]}{m}}^{(m)} \right)^{netto}$$

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

$$\widetilde{SA}^e \cdot \left( {}_{n-\frac{[tm]}{m}}E_{x+\frac{[tm]}{m}} + \bar{A}_{x+\frac{[tm]}{m}:n-\frac{[tm]}{m}}^{-1} \cdot \frac{SA^d}{SA^e} \right) + GP \cdot \left( \ddot{a}_{x+\frac{[tm]}{m}:k-\frac{[tm]}{m}}^{(m)} \right)^{exp} = \frac{[tm]}{m}V$$

Таким образом:

$$\widetilde{SA}^e = \max \left( \frac{\frac{[tm]}{m}V - GP \cdot \left( \ddot{a}_{x+\frac{[tm]}{m}:k-\frac{[tm]}{m}}^{(m)} \right)^{exp}}{{}_{n-\frac{[tm]}{m}}E_{x+\frac{[tm]}{m}} + \bar{A}_{x+\frac{[tm]}{m}:n-\frac{[tm]}{m}}^{-1} \cdot \frac{SA^d}{SA^e}}, 0 \right)$$

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  $\left[\frac{\lfloor tm \rfloor + s}{m}; \frac{\lfloor tm \rfloor + s + 1}{m}\right)$  (где  $s = 0, \dots, km - \lfloor tm \rfloor - 1$ ), устанавливается из условия эквивалентности:

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

$$\frac{\lfloor tm \rfloor + s}{m} V = \widetilde{SA}^e \cdot n_{\frac{\lfloor tm \rfloor + s}{m}} E_{x + \frac{\lfloor tm \rfloor + s}{m}}$$

Таким образом:

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

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.

Приложение 1. Таблица смертности

Возраст	Мужчины	Женщины
X	$l_x$	$l_x$
0	100 000	100 000
1	99 249	99 416
2	99 184	99 350
3	99 135	99 313
4	99 092	99 288
5	99 059	99 264
6	99 030	99 238
7	99 003	99 216
8	98 979	99 198
9	98 949	99 178
10	98 920	99 159
11	98 893	99 141
12	98 870	99 123
13	98 840	99 104
14	98 806	99 079
15	98 758	99 048
16	98 711	99 014
17	98 636	98 972
18	98 553	98 932
19	98 444	98 885
20	98 321	98 840
21	98 177	98 791
22	98 003	98 738
23	97 805	98 671
24	97 581	98 599
25	97 323	98 519
26	97 044	98 437
27	96 738	98 341
28	96 373	98 224
29	95 948	98 093
30	95 476	97 942
31	94 942	97 782
32	94 408	97 613
33	93 806	97 433

Возраст	Мужчины	Женщины
X	$l_x$	$l_x$
34	93 188	97 245
35	92 534	97 050
36	91 855	96 851
37	91 197	96 648
38	90 508	96 428
39	89 828	96 204
40	89 137	95 968
41	88 423	95 715
42	87 724	95 469
43	86 963	95 194
44	86 171	94 904
45	85 323	94 593
46	84 395	94 284
47	83 487	93 952
48	82 507	93 609
49	81 476	93 237
50	80 380	92 834
51	79 200	92 411
52	78 000	91 954
53	76 692	91 463
54	75 316	90 932
55	73 906	90 376
56	72 330	89 750
57	70 703	89 086
58	69 023	88 387
59	67 305	87 643
60	65 471	86 825
61	63 503	85 964
62	61 504	85 039
63	59 330	83 998
64	57 402	83 024
65	55 072	81 782
66	53 003	80 627
67	50 885	79 346

Возраст	Мужчины	Женщины
X	$l_x$	$l_x$
68	48 748	77 953
69	46 758	76 648
70	44 231	74 908
71	41 984	73 269
72	39 611	71 424
73	37 097	69 316
74	34 766	67 203
75	32 314	64 798
76	29 877	62 184
77	27 461	59 383
78	25 159	56 489
79	22 868	53 333
80	20 593	49 938
81	18 459	46 464
82	16 383	42 824
83	14 398	39 072
84	12 517	35 229
85	10 793	31 439
86	9 263	27 686
87	7 869	24 065
88	6 633	20 560
89	5 605	17 486
90	4 647	14 566
91	3 793	11 946
92	3 085	9 561
93	2 437	7 420
94	1 878	5 714
95	1 476	4 315
96	1 106	3 187
97	824	2 283
98	603	1 598
99	461	1 131
100	352	818

**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. Таблица вероятностей первичного установления критического заболевания**

Возраст	Мужчины	Женщины	Возраст	Мужчины	Женщины	Возраст	Мужчины	Женщины
0	0,0004500	0,0004500	34	0,0020042	0,0020042	68	0,0719000	0,0389900
1	0,0004500	0,0004500	35	0,0022877	0,0022877	69	0,0796900	0,0427000
2	0,0004502	0,0004502	36	0,0025976	0,0025976	70	0,0883200	0,0467600
3	0,0004494	0,0004494	37	0,0028420	0,0028420	71	0,0978700	0,0512000
4	0,0004506	0,0004506	38	0,0030935	0,0030935	72	0,1084800	0,0560700
5	0,0004498	0,0004498	39	0,0033918	0,0033918	73	0,1202200	0,0613900
6	0,0004500	0,0004500	40	0,0037159	0,0037159	74	0,1332300	0,0672400
7	0,0004502	0,0004502	41	0,0040778	0,0040778	75	0,1476500	0,0736200
8	0,0004494	0,0004494	42	0,0045308	0,0045308	76	0,1636400	0,0806200
9	0,0004506	0,0004506	43	0,0052915	0,0052915	77	0,1813600	0,0882800
10	0,0004498	0,0004498	44	0,0061101	0,0061101	78	0,2010000	0,0966700
11	0,0004500	0,0004500	45	0,0068770	0,0068770	79	0,2227500	0,1058600
12	0,0004502	0,0004502	46	0,0077126	0,0077126	80	0,2468700	0,1159200
13	0,0004494	0,0004494	47	0,0085558	0,0085558	81	0,2736000	0,1269300
14	0,0004496	0,0004496	48	0,0094643	0,0094643	82	0,3032200	0,1390000
15	0,0004508	0,0004508	49	0,0107204	0,0107204	83	0,3360500	0,1522100
16	0,0004500	0,0004500	50	0,0120748	0,0120748	84	0,3724200	0,1666800
17	0,0004492	0,0004492	51	0,0135747	0,0135747	85	0,4127500	0,1825200
18	0,0004504	0,0004504	52	0,0152281	0,0152281	86	0,4574400	0,1998700
19	0,0004496	0,0004496	53	0,0171265	0,0171265	87	0,5069600	0,2188700
20	0,0004498	0,0004498	54	0,0193311	0,0193311	88	0,5618400	0,2396700
21	0,0004874	0,0004874	55	0,0219392	0,0219392	89	0,6226800	0,2624500
22	0,0005048	0,0005048	56	0,0245807	0,0245807	90	0,6900900	0,2873900
23	0,0005495	0,0005495	57	0,0273155	0,0273155	91	0,7648100	0,3147100
24	0,0006195	0,0006195	58	0,0300388	0,0300388	92	0,8476100	0,3446200
25	0,0007119	0,0007119	59	0,0327057	0,0327057	93	0,9393800	0,3773700
26	0,0008085	0,0008085	60	0,0351408	0,0351408	94	0,9500000	0,4132500
27	0,0009044	0,0009044	61	0,0374097	0,0374097	95	0,9500000	0,4525200
28	0,0009792	0,0009792	62	0,0393758	0,0393758	96	0,9500000	0,4955300
29	0,0010766	0,0010766	63	0,0410470	0,0410470	97	0,9500000	0,5426400
30	0,0011712	0,0011712	64	0,0424058	0,0424058	98	0,9500000	0,5942100
31	0,0012854	0,0012854	65	0,0432469	0,0432469	99	0,9500000	0,6506900
32	0,0014622	0,0014622	66	0,0585400	0,0325200	100	0,9500000	0,7125300
33	0,0017224	0,0017224	67	0,0648800	0,0356100			