

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Генерального директора**  
**ООО «ППФ Страхование жизни»**  
**от «29» декабря 2018 г. № 176**

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА СТРАХОВЫХ ТАРИФОВ**  
**к КОМПЛЕКСНЫМ ПРАВИЛАМ СТРАХОВАНИЯ ЖИЗНИ**

**Разработчик: М.М. Лобанова-старший актуарий**  
**Ответственный: К.Д. Шалбузов-начальник актуарного отдела**

Для определения размера тарифов использовался принцип эквивалентности финансовых обязательств страховщика и страхователя.

Расчет производился в соответствии с Федеральным стандартом актуарной деятельности «Общие требования к осуществлению актуарной деятельности», утвержденным Советом по актуарной деятельности 12 ноября 2014 года, протокол № САДП-2 с учетом:

- страховых таблиц смертности, аннуитетных таблиц смертности, таблиц вероятностей инвалидности, таблиц вероятностей смертельно-опасных заболеваний (СОЗ) (отдельно для мужчин и женщин). Данные таблицы рекомендованы Мюнхенским перестраховочным обществом (Munich Re) для применения на российском страховом рынке (см. Приложение 1 к настоящему расчету). Рекомендации были сделаны на основе комплексного исследования демографической ситуации, проведенного Munich Re с использованием информации, обобщенной за годы работы перестраховочного общества на Российском рынке;
- нормы доходности 3% годовых;
- следующих составляющих нагрузки:

$\alpha$	начальные расходы на заключение договора страхования (андеррайтинг, оформление, учет полиса) - от страховой суммы;
$\alpha_1$	начальные расходы на оплату комиссионного вознаграждения - от годового (единовременного) взноса;
$\beta_1$	возобновляемые расходы по администрированию полиса на протяжении всего срока страхования - от страховой суммы,
$\beta_2$	дополнительные возобновляемые расходы по администрированию полиса на протяжении периода уплаты взносов - от страховой суммы;
$\beta = \beta_1 + \beta_2$	расходы по администрированию полиса при совпадении периодов страхования и уплаты взносов - от страховой суммы;
$\gamma$	расходы на инкассацию, перевод и оформление взносов, оплату комиссионного вознаграждения - от суммы годового (единовременного) взноса;
$f$	расходы на выплату аннуитетов (ренты) – от суммы годовой рентной выплаты.

Составляющие нагрузки определяются в зависимости от порядка уплаты взносов, срока действия договора страхования и канала продаж, через который реализуется полис.

Максимально и минимально возможные составляющие нагрузки при заключении договора страхования определяются в соответствии со следующими таблицами:

Таблица 1. Максимально возможные размеры составляющих нагрузки

Составляющие нагрузки	Порядок оплаты взносов	
	единовременно	в рассрочку
$\alpha$	3 %	3 %
$\alpha_1$	90 %	150 %
$\beta_1$	1,5 %	1,5 %
$\beta_2$		0,5 %

$\beta$	1,5 %	2,0 %
$\gamma$	3 %	25 %
$f$	5 %	

Таблица 2. Минимально возможные размеры составляющих нагрузки

Составляющие нагрузки	Порядок оплаты взносов	
	единовременно	в рассрочку
$\alpha$	0,035 %	0,035 %
$\alpha_1$	0 %	0 %
$\beta_1$	0,003 %	0,003 %
$\beta_2$		0,002 %
$\beta$	0,003 %	0,005 %
$\gamma$	1 %	1 %
$f$	3 %	

Тарифы рассчитаны в промилле от страховой суммы (на 1000 единиц страховой суммы). Все тарифы для случая уплаты взносов в рассрочку рассчитаны при условии оплаты один раз в год.

**В целях расчета использовались следующие обозначения:**

$t$  - период уплаты взносов (период накопления),  
 $n$  - срок страхования (период гарантированной выплаты ренты),  
 $m$  - периодичность уплаты взносов (выплаты аннуитета),  $m = 1, 2, 4, 12$  в год,  
 $x$  - возраст застрахованного на момент начала срока действия программы страхования в годах,  
 $i$  - годовая ставка процента (норма доходности),  
 $S$  - страховая сумма.

**Параметры таблиц смертности, инвалидности:**

$\omega$  - предельный возраст таблицы;  
 $q_x$  - для лица в возрасте  $x$  лет вероятность смерти до наступления возраста  $x+1$  лет;  
 $p_x = 1 - q_x$  - для лица в возрасте  $x$  лет вероятность дожить до возраста  $x+1$  лет;  
 ${}_n p_x$  - для лица в возрасте  $x$  лет вероятность дожить до возраста  $x+n$  лет;  
 $l_x = l_{x-1} \times (1 - q_{x-1})$  - количество лиц, доживших до возраста  $x$  лет;  
 $d_x = l_x \times q_x$  - количество лиц умерших в возрасте  $x$  лет.

**Коммутационные функции:**

$$D_x = l_x \times v^x; \quad N_x = \sum_{j=0}^{\omega-x} D_{x+j}; \quad S_x = \sum_{j=0}^{\omega-x} N_{x+j};$$

$$C_x = d_x \times v^{x+1}; \quad M_x = \sum_{j=0}^{\omega-x} C_{x+j}; \quad R_x = \sum_{j=0}^{\omega-x} M_{x+j}$$

**Финансовые и актуарные функции:**

$$v = \frac{1}{1+i}; \quad \delta = \ln(1+i); \quad d = i \times v$$

$$i^{(m)} = m \times \left( (1+i)^{1/m} - 1 \right); \quad d^{(m)} = m \times \left( 1 - (1-d)^{1/m} \right)$$

$$\alpha(m) = \frac{i \times d}{i^{(m)} \times d^{(m)}}; \quad \beta(m) = \frac{i - i^{(m)}}{i^{(m)} \times d^{(m)}}$$

$${}_n E_x = \frac{D_{x+n}}{D_x}$$

$$\bar{A}_{x:\bar{n}|}^1 = \frac{i}{\delta} \times \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x}$$

$$\bar{A}_{x:\bar{n}|} = \bar{A}_{x:\bar{n}|}^1 + {}_n E_x = \frac{i}{\delta} \times \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} + \frac{D_{x+n}}{D_x}$$

$$a_{\bar{t}|} = \frac{1-v^t}{i}; \quad a_{\bar{t}|}^{(m)} = \frac{1-v^t}{i^{(12)}}$$

$$\ddot{a}_x = \frac{N_x}{D_x}; \quad \ddot{a}_{x:t|} = \frac{N_x - N_{x+t}}{D_x}; \quad a_{x:t|} = \frac{N_{x+1} - N_{x+t+1}}{D_x}$$

$$\ddot{a}_x^{(m)} = \alpha(m) \times \ddot{a}_x - \beta(m); \quad \ddot{a}_{x:t|}^{(m)} = \alpha(m) \times \ddot{a}_{x:t|} - \beta(m) \times (1 - {}_t E_x)$$

$$a_{x:t|}^{(m)} = \ddot{a}_{x:t|}^{(m)} - \frac{1}{m} \times (1 - {}_t E_x)$$

$$\ddot{a}_{x:y}^{(m)} = \frac{1}{m} \sum_{l=0}^{\infty} \sum_{r=0}^{m-1} \left( {}_{l+r/m} P_x \times {}_{l+r/m} P_y \times v^{l+r/m} \right)$$

$$\ddot{a}_{x|y}^{(m)} = \ddot{a}_x^{(m)} + \ddot{a}_y^{(m)} - \ddot{a}_{x;y}^{(m)}$$

$$(IA)_{x:t|}^1 = \frac{i}{\delta} \times \frac{R_x - R_{x+t} - t \times M_{x+t}}{D_x}$$

$$(I^{(m)} \bar{A})_{x:t|}^1 = (IA)_{x:t|}^1 - \bar{A}_{x:t|}^1 \times \left( \frac{1}{d} - \frac{1}{d^{(m)}} \right)$$

## I. Расчет брутто-тарифов по основным программам страхования.

### 1. Расчет единовременного брутто-взноса:

$$GP = S \times \frac{NP + \alpha + \beta_1 \times \ddot{a}_{x:n|}^-}{1 - \alpha_1 - \gamma}$$

### 2. Расчет годового размера брутто-взноса при оплате в рассрочку $m$ раз в год по $1/m$ от годового значения в течение периода $t$ :

$$GP_{x:t|}^{(m)} = S \times \frac{NP_{x:t|}^{(m)} + \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x:t|}^{(m)}} + \beta_1 \times \frac{\ddot{a}_{x:n|}^{(m)}}{\ddot{a}_{x:t|}^{(m)}} + \beta_2}{1 - \frac{\alpha_1}{\ddot{a}_{x:t|}^{(m)}} - \gamma}$$

Брутто-тарифы по основным программам страхования рассчитываются для значения  $S = 1000$ , т.е. в промилле от страховой суммы.

Здесь  $NP$  и  $NP_{x:t}^{(m)}$  - значения нетто-ставок для случаев единовременной уплаты и уплаты в рассрочку в течение периода  $t$ , которые для различных программ страхования рассчитываются следующим образом:

Основная программа страхования	Единовременный взнос $NP$	Оплата в рассрочку $NP_{x:t}^{(m)}$
Страхование "на дожитие" на $n$ лет	${}_n E_x$	$\frac{{}_n E_x}{\ddot{a}_{x:t}^{(m)}}$
«Смешанное страхование» на $n$ лет	$\bar{A}_{x:\bar{n}} = \bar{A}_{x:\bar{n}}^1 + {}_n E_x$	$\frac{\bar{A}_{x:\bar{n}}}{\ddot{a}_{x:t}^{(m)}}$

## II. Расчет брутто-тарифов по дополнительным программам страхования.

Договор страхования наряду с основной программой страхования может предусматривать дополнительную программу. В этом случае страховой тариф в зависимости от дополнительной программы страхования может рассчитываться:

а) в промилле  $GP_1^*$  от страховой суммы  $S$  по дополнительной программе, тогда размер страхового взноса  $\overline{GP}$  по дополнительной программе равен:

$$\overline{GP} = S \times \frac{GP_1^*}{1000}$$

б) в процентах  $GP_2^*$  от суммы взносов  $GP$  по основной программе страхования, тогда размер страхового взноса  $\overline{GP}$  по дополнительной программе равен:

$$\overline{GP} = GP \times \frac{GP_2^*}{100\%}$$

в) может быть составным и рассчитываться как от страховой суммы по дополнительной программе, так и в процентах от суммы взносов по основной программе, тогда размер страхового взноса  $\overline{GP}$  по дополнительной программе равен:

$$\overline{GP} = S \times \frac{GP_1^*}{1000} + GP \times \frac{GP_2^*}{100\%}$$

**Брутто-тариф по дополнительным программам рассчитывается следующим образом:**

### 3. Для случая единовременного взноса:

Дополнительная программа страхования	$GP_1^*$	$GP_2^*$
Страхование от несчастных случаев	$1000 \times \frac{NP_1^* + \alpha + \beta_1 \times \ddot{a}_{x:\bar{n}}}{1 - \alpha_1 - \gamma}$	-----

Здесь  $NP_1^*$  и  $NP_2^*$  - значения нетто-ставок для случаев единовременной уплаты взносов в промилле от страховой суммы по доп. программе или в процентах от суммы взносов по основной программе, соответственно, которые для различных программ страхования рассчитываются следующим образом:

Дополнительная программа страхования	$NP_1^*$	$NP_2^*$
Страхование от несчастных случаев	$P_k \times \ddot{a}_{x:\overline{n} }$	-----

где  $P_k$  – годовая нетто-ставка по страхованию от несчастных случаев для k-того риска.

#### 4. Для случая уплаты взносов в рассрочку:

Дополнительная программа страхования	$GP_1^*$	$GP_2^*$
Страхование от несчастных случаев	$1000 \times \frac{NP_1^* + \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x:\overline{n} }^{(m)}} + \beta_1 \times \frac{\ddot{a}_{x:\overline{n} }^{(m)}}{\ddot{a}_{x:\overline{n} }^{(m)}} + \beta_2}{1 - \frac{\alpha_1}{\ddot{a}_{x:\overline{n} }^{(m)}} - \gamma}$	-----

Здесь  $NP_1^*$  и  $NP_2^*$  - значения нетто-ставок для случаев периодической уплаты взносов в промилле от страховой суммы по доп. программе или в процентах от суммы взносов по основной программе, соответственно, которые рассчитываются следующим образом:

Дополнительная программа страхования	$NP_1^*$	$NP_2^*$
Страхование от несчастных случаев	$P_k \times \frac{\ddot{a}_{x:\overline{n} }}{\ddot{a}_{x:\overline{n} }^{(m)}}$	-----

### III. Расчет годовых нетто-ставок по дополнительному страхованию от несчастных случаев.

Расчет вероятности наступления страховых событий произведен с использованием данных из статистического ежегодника Госкомстата РФ за 1996 г.

Расчет произведен на основе методики, утвержденной распоряжением Федеральной службы Российской Федерации по надзору за страховой деятельностью № 02-03-36 от 08.07.1993 г. и рекомендованных страховым компаниям для расчетов по рисковому видам страхования.

В основе расчета лежит предположение о том, что совокупный размер страхового возмещения является нормально распределенной случайной величиной.

#### 5. Расчет нетто-ставки на случай смерти от несчастного случая.

Данные для расчета:

- Ожидаемое количество договоров ( $n$ ):	10 000
- Средняя страховая сумма ( $S$ ):	10 000
- Среднее страховое возмещение ( $S_6$ ):	10 000
- Вероятность наступления страхового события ( $q$ ):	0,0006
- Страховая сумма по договору:	1 000

Расчет основной части нетто-ставки:

$$P_{н.с.} = \frac{S_{e.}}{S} * q * 1000 = 0,60 \text{ промилле.}$$

Расчет рискованной надбавки:

Страховая компания с вероятностью  $\gamma = 0,9$  предполагает обеспечить неперевышение возможных возмещений над собранными взносами, тогда из нижеприведенной таблицы  $\alpha$  - квантиль уровня  $\gamma$  стандартного нормального распределения равен 1,3.

$\gamma$	0,8400	0,9000	0,9500	0,9800	0,9986
$\alpha(\gamma)$	1,000	1,300	1,645	2,000	3,000

Рискованная надбавка рассчитана по формуле:

$$P_{р.н.} = 1,2 * P_{н.с.} * \alpha(\gamma) * \sqrt{\frac{1-q}{n*q}} = 0,38 \text{ промилле.}$$

Тогда совокупная нетто-ставка равна:

$$P_1 = P_{н.с.} + P_{р.н.} = 0,98 \text{ промилле.}$$

## 6. Расчет нетто-ставок на случай наступления инвалидности от несчастного случая.

Данные для расчета:

- Ожидаемое количество договоров ( $n$ ):	10 000
- Средняя страховая сумма ( $S$ ):	10 000
- Среднее страховое возмещение:	
I-я группа инвалидности ( $S_{e1}$ ):	10 000
II-я группа инвалидности ( $S_{e2}$ ):	10 000
III-я группа инвалидности ( $S_{e3}$ ):	10 000
- Вероятность наступления инвалидности I группы от несчастного случая ( $q_1$ ):	2,295E-05
- Вероятность наступления инвалидности II группы от несчастного случая ( $q_2$ ):	1,245E-04
- Вероятность наступления инвалидности III группы от несчастного случая ( $q_3$ ):	1,075E-04
- Страховая сумма по договору:	1 000

Расчет основной части нетто-ставки:

$$P_{н.с.1} = \frac{S_{e.1}}{S} * q_1 * 1000 = 0,02 \text{ промилле,}$$

$$P_{н.с.2} = \frac{S_{e.2}}{S} * q_2 * 1000 = 0,13 \text{ промилле,}$$

$$P_{н.с.3} = \frac{S_{e.3}}{S} * q_3 * 1000 = 0,11 \text{ промилле.}$$

Расчет рискованной надбавки:

Страховая компания с вероятностью  $\gamma = 0,9$  предполагает обеспечить неперевышение возможных возмещений над собранными взносами, тогда из Таблицы 1  $\alpha$  - квантиль уровня  $\gamma$  стандартного нормального распределения равен 1,3.

Рискованная надбавка рассчитана по формуле:

$$P_{р.н.1} = 1,2 * P_{н.с.1} * \alpha(\gamma) * \sqrt{\frac{1-q_2}{n*q_2}} = 0,08 \text{ промилле,}$$

$$P_{p.n.2} = 1,2 * P_{n.c.2} * \alpha(\gamma) * \sqrt{\frac{1-q_2}{n * q_2}} = 0,17 \text{ промилле,}$$

$$P_{p.n.3} = 1,2 * P_{n.c.3} * \alpha(\gamma) * \sqrt{\frac{1-q_3}{n * q_3}} = 0,16 \text{ промилле.}$$

Тогда значения нетто-ставок равны:

$$P_{21} = P_{n.c.1} + P_{p.n.1} = 0,10 \text{ промилле.}$$

$$P_{22} = P_{n.c.2} + P_{p.n.2} = 0,30 \text{ промилле.}$$

$$P_{23} = P_{n.c.3} + P_{p.n.3} = 0,27 \text{ промилле.}$$

В случае, если по какой-либо группе инвалидности размер страхового обеспечения, установленный договором страхования, составляет менее 100% страховой суммы, брутто-ставка должна быть скорректирована путем умножения расчетной брутто-ставки на обусловленный договором процент выплаты от страховой суммы по соответствующей группе инвалидности.

#### IV. Расчет брутто-взносов в случае оплаты в рассрочку. Расчет величины нагрузки и ее составляющих в целях определения структуры тарифа.

##### 10. Расчет брутто-взносов в случае оплаты в рассрочку.

Брутто тарифы для оплаты в рассрочку, представленные в качестве приложения к правилам страхования, рассчитаны для случая ежегодной оплаты взносов: при  $m = 1$ . Если договором страхования предусмотрена оплата взносов чаще, чем один раз в год, то размер брутто взноса:

- по основным программам страхования, а также
- по дополнительным программам, взносы по которым определяются с использованием составляющей  $GP_1^*$

рассчитывается с учетом **коэффициента  $k$  увеличения ежегодных взносов:**

$$\frac{GP_{x:t}^{(m)}}{m} = GP_{x:t} \times \frac{k}{m}$$

Исходя из практических соображений, коэффициенты увеличения ежегодных взносов определялись с учетом оценки увеличения расходов, связанных с инкассацией, оформлением и размещением взносов, уплачиваемых чаще одного раза в год, но не ниже соотношения аннуитетов  $\ddot{a}_{x:t} / \ddot{a}_{x:t}^{(m)}$ .

Достаточные для всего набора возрастов, периодов оплаты взносов, процентных ставок значения коэффициентов  $k$  увеличения ежегодных взносов приведены в таблице.

	Количество периодических взносов, в год		
$m$	2	4	12
$k$	1,03261	1,05435	1,08696

##### 11. Расчет величины нагрузки и ее составляющих в целях определения структуры тарифа.



В связи с тем, что составляющие нагрузки для программ индивидуального страхования задаются в явном виде в зависимости от размера взноса, страховой суммы, порядка уплаты взносов, то структура тарифной ставки будет нерегулярной во времени и, также, будет зависеть от конкретной программы страхования.

В целях определения структуры тарифной ставки по программам страхования величина нагрузки и максимальный размер комиссионного вознаграждения усредняются по времени путем дисконтирования к начальному моменту времени и определяются следующим образом.

Величина нагрузки равна:

$$\frac{PV_0(GP_{x:t}^{(m)}) - PV_0(NP_{x:t}^{(m)})}{PV_0(GP_{x:t}^{(m)})} = \frac{GP_{x:t}^{(m)} - NP_{x:t}^{(m)}}{GP_{x:t}^{(m)}} - \text{для уплаты в рассрочку,}$$

$$\frac{PV_0(GP) - PV_0(NP)}{PV_0(GP)} = \frac{GP - NP}{GP} - \text{для единовременной уплаты взносов;}$$

в т.ч. доля комиссионного вознаграждения равна:

$$\frac{PV_0(Commission)}{PV_0(GP)} = \frac{\frac{GP_{x:t}^{(m)}}{m} \sum_{j=0}^{t-1} \sum_{k=0}^{m-1} C_{j+1} \times v^{j+k/m} P_x \times v^{j+k/m}}{GP_{x:t}^{(m)} \times \ddot{a}_{x:t}^{(m)}} = \frac{\frac{1}{m} \sum_{j=0}^{t-1} \sum_{k=0}^{m-1} C_{j+1} \times v^{j+k/m} P_x \times v^{j+k/m}}{\ddot{a}_{x:t}^{(m)}} - \text{для}$$

уплаты в рассрочку,

где  $C_j$  – ставка комиссионного вознаграждения от взносов, уплачиваемых в течение  $j$ -того года действия полиса;

$$\frac{PV_0(Comm)}{PV_0(GP)} = \frac{C \times GP}{GP} = C - \text{для единовременной уплаты взносов,}$$

где  $C$  – ставка комиссионного вознаграждения от единовременного взноса.

Нагрузка и доля комиссионного вознаграждения в ее составе указываются по группам договоров в зависимости от сроков и порядка уплаты взносов и имеющие максимальное значение для всех возрастов в каждой группе.

## **V. Расчет годовых брутто-тарифов по договорам страхования, не предусматривающим в качестве страхового случая дожитие застрахованного.**

### **Учет степени риска.**

## **12. Расчет годовых брутто-тарифов по договорам страхования, не предусматривающим в качестве страхового случая дожитие застрахованного.**

По договорам страхования (в т.ч. договорам коллективного страхования), не предусматривающим в качестве страхового случая дожитие застрахованного до определенного договором срока (события, возраста), и по условиям которых страховые взносы уплачиваются не

реже одного раза в год, а страховые тарифы ежегодно пересматриваются исходя из фактической степени страхового риска, годовые брутто-взносы рассчитываются следующим образом:

$$GP = S \times \frac{NP}{1 - \gamma}$$

где  $\gamma = 0,25$  - простая нагрузка.

В зависимости от программы страхования нетто-ставка  $NP$  рассчитывается следующим образом:

Программа страхования	Нетто-ставка $NP$
Дополнительное страхование от несчастных случаев на 1 год	$P_k$

где  $P_k$  – годовая нетто-ставка по страхованию от несчастных случаев для  $k$ -того риска, рассчитанная в соответствии со ст. III настоящего расчета.

Годовые брутто-тарифы по программам коллективного страхования рассчитываются для значения  $S = 1000$ , т.е. в промилле от страховой суммы.

Рассчитанные тарифы могут применяться как индивидуально в отношении каждого застрахованного члена коллектива, так и к выделенным в составе коллектива группам сотрудников, объединенных в рамках укрупненных возрастных диапазонов (например, 5-ти или 10-ти летних).

### 13. Учет степени риска.

К базовым брутто-тарифам по индивидуальному и коллективному страхованию:

- на случай смерти по любой причине,
- от несчастных случаев,

Страховщик вправе применять повышающие (от 1,1 - до 3,0) или понижающие (от 0,1 до 0,9) коэффициенты, исходя из различных обстоятельств, имеющих существенное значение для определения степени страхового риска:

- профессиональной принадлежности,
- рода деятельности,
- состояния здоровья,
- результатов медицинского освидетельствования и т.п.

## VI. Пример расчета страховых взносов по страхованию жизни.

Застрахованный: пол - мужской, возраст при принятии на страхование - 30 лет.

Основная программа страхования: смешанное страхование.

Страховая сумма: по «смешанному страхованию»: 1000.

Дополнительная программа страхования: страхование на случай инвалидности в результате НС, при условии выплаты за I группу - 100% страховой суммы, за II – 75%, за III – 50%.

Страховая сумма: по страхованию от НС: 1000.

Срок страхования: 20 лет.

Срок уплаты взносов при оплате в рассрочку: 20 лет.

Периодичность уплаты взносов при оплате в рассрочку: ежегодно.

Норма доходности в структуре тарифа: 3 %.

Составляющие нагрузки определены следующим образом:

$$\alpha = 0,5\%$$

$$\alpha_1 = 110\%$$

$$\beta_1 = 0,2\%$$

$$\beta_2 = 0,1\%$$

$$\beta = 0,3\%$$

$$\gamma = 8\%$$

### Расчет ежегодного взноса.

Расчет по основным программам:

По «смешанному страхованию» значение нетто-ставки:

$$NP_{30:20} = \frac{\bar{A}_{30:20}}{\ddot{a}_{30:20}} = \frac{0,564804}{14,96790} = 0,037734$$

Значение брутто-взноса:

$$GP_{30:20} = 1000 \times \frac{NP_{30:20} + \frac{\alpha}{\ddot{a}_{30:20}} + \beta}{1 - \frac{\alpha_1}{\ddot{a}_{30:20}} - \gamma} = 1000 \times \frac{0,037734 + \frac{0,005}{14,96790} + 0,003}{1 - \frac{1,1}{14,96790} - 0,08} = 48,5$$

Расчет по дополнительной программе:

По страхованию на случай инвалидности в результате НС значения нетто-ставок:

За I группу инвалидности:

$$NP_1^* = P_{21} = 0,0001$$

За II группу инвалидности:

$$NP_1^* = P_{22} = 0,0003$$

За III группу инвалидности:

$$NP_1^* = P_{23} = 0,00027$$

Значения брутто-взносов:

За I группу инвалидности:

$$GP_1^* = 1000 \times \frac{NP_1^* + \frac{\alpha}{\ddot{a}_{30:210}} + \beta}{1 - \frac{\alpha_1}{\ddot{a}_{30:210}} - \gamma} = 1000 \times \frac{0,0001 + \frac{0,00035}{14,96790} + 0,00005}{1 - \frac{1,1}{14,96790} - 0,08} = 0,20$$

За II группу инвалидности:

$$GP_1^* = 750 \times \frac{0,0003 + \frac{0,00035}{14,96790} + 0,00005}{1 - \frac{1,1}{14,96790} - 0,08} = 0,33$$

За III группу инвалидности:

$$GP_1^* = 500 \times \frac{0,00027 + \frac{0,00035}{14,96790} + 0,00005}{1 - \frac{1,1}{14,96790} - 0,08} = 0,20$$

Значение суммарного годового брутто-взноса:

$$GP = 48,5 + 0,20 + 0,33 + 0,20 = 49,23$$

## Страховая таблица смертности

Для мужчин					Для женщин				
$x$	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$	$x$	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$
0	100000	108	0,001080	0,998920	0	100000	96	0,000960	0,999040
1	99892	108	0,001080	0,998920	1	99904	96	0,000960	0,999040
2	99784	108	0,001080	0,998920	2	99808	96	0,000960	0,999040
3	99676	108	0,001080	0,998920	3	99712	96	0,000960	0,999040
4	99569	108	0,001080	0,998920	4	99617	96	0,000960	0,999040
5	99461	107	0,001080	0,998920	5	99521	96	0,000960	0,999040
6	99354	107	0,001080	0,998920	6	99425	95	0,000960	0,999040
7	99246	107	0,001080	0,998920	7	99330	95	0,000960	0,999040
8	99139	107	0,001080	0,998920	8	99234	95	0,000960	0,999040
9	99032	107	0,001080	0,998920	9	99139	95	0,000960	0,999040
10	98925	107	0,001080	0,998920	10	99044	95	0,000960	0,999040
11	98818	107	0,001080	0,998920	11	98949	95	0,000960	0,999040
12	98712	107	0,001080	0,998920	12	98854	95	0,000960	0,999040
13	98605	106	0,001080	0,998920	13	98759	95	0,000960	0,999040
14	98498	106	0,001080	0,998920	14	98664	95	0,000960	0,999040
15	98392	108	0,001102	0,998898	15	98569	97	0,000979	0,999021
16	98284	135	0,001372	0,998628	16	98473	98	0,000999	0,999001
17	98149	170	0,001728	0,998272	17	98375	100	0,001018	0,998982
18	97979	197	0,002009	0,997991	18	98274	102	0,001037	0,998963
19	97782	198	0,002020	0,997980	19	98173	104	0,001056	0,998944
20	97585	198	0,002031	0,997969	20	98069	105	0,001075	0,998925
21	97387	199	0,002041	0,997959	21	97963	107	0,001095	0,998905
22	97188	199	0,002052	0,997948	22	97856	109	0,001114	0,998886
23	96988	200	0,002063	0,997937	23	97747	111	0,001133	0,998867
24	96788	201	0,002074	0,997926	24	97636	112	0,001152	0,998848
25	96588	201	0,002085	0,997915	25	97524	114	0,001171	0,998829
26	96386	202	0,002095	0,997905	26	97410	116	0,001191	0,998809
27	96184	203	0,002106	0,997894	27	97294	118	0,001210	0,998790
28	95982	203	0,002117	0,997883	28	97176	119	0,001229	0,998771
29	95779	204	0,002128	0,997872	29	97057	123	0,001267	0,998733
30	95575	204	0,002139	0,997861	30	96934	127	0,001306	0,998694
31	95370	205	0,002149	0,997851	31	96807	130	0,001344	0,998656
32	95165	206	0,002160	0,997840	32	96677	136	0,001402	0,998598
33	94960	206	0,002171	0,997829	33	96541	143	0,001479	0,998521
34	94754	207	0,002182	0,997818	34	96399	150	0,001556	0,998444
35	94547	219	0,002311	0,997689	35	96249	157	0,001632	0,998368
36	94328	234	0,002484	0,997516	36	96092	167	0,001738	0,998262
37	94094	252	0,002679	0,997321	37	95925	177	0,001844	0,998156
38	93842	274	0,002916	0,997084	38	95748	187	0,001949	0,998051
39	93568	296	0,003165	0,996835	39	95561	196	0,002055	0,997945
40	93272	320	0,003435	0,996565	40	95365	207	0,002170	0,997830
41	92952	344	0,003705	0,996295	41	95158	219	0,002305	0,997695
42	92607	371	0,004008	0,995992	42	94938	233	0,002458	0,997542
43	92236	401	0,004343	0,995657	43	94705	250	0,002641	0,997359
44	91836	433	0,004710	0,995290	44	94455	268	0,002833	0,997167
45	91403	469	0,005131	0,994869	45	94187	288	0,003054	0,996946
46	90934	512	0,005629	0,994371	46	93900	310	0,003304	0,996696
47	90422	566	0,006255	0,993745	47	93590	334	0,003573	0,996427
48	89857	624	0,006947	0,993053	48	93255	361	0,003871	0,996129
49	89232	686	0,007693	0,992307	49	92894	391	0,004207	0,995793
50	88546	750	0,008471	0,991529	50	92503	421	0,004553	0,995447

Для мужчин

Для женщин

$x$	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$	$x$	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$
51	87796	813	0,009260	0,990740	51	92082	455	0,004937	0,995063
52	86983	877	0,010082	0,989918	52	91628	488	0,005322	0,994678
53	86106	943	0,010947	0,989053	53	91140	522	0,005726	0,994274
54	85163	1014	0,011910	0,988090	54	90618	558	0,006158	0,993842
55	84149	1094	0,013002	0,986998	55	90060	596	0,006620	0,993380
56	83055	1185	0,014267	0,985733	56	89464	640	0,007149	0,992851
57	81870	1287	0,015717	0,984283	57	88824	696	0,007841	0,992159
58	80583	1396	0,017318	0,982682	58	88128	761	0,008640	0,991360
59	79188	1509	0,019061	0,980939	59	87366	831	0,009515	0,990485
60	77678	1623	0,020890	0,979110	60	86535	904	0,010449	0,989551
61	76056	1735	0,022817	0,977183	61	85631	981	0,011460	0,988540
62	74320	1849	0,024885	0,975115	62	84650	1061	0,012528	0,987472
63	72471	1969	0,027171	0,972829	63	83589	1148	0,013732	0,986268
64	70502	2097	0,029739	0,970261	64	82441	1243	0,015081	0,984919
65	68405	2234	0,032665	0,967335	65	81198	1351	0,016633	0,983367
66	66170	2381	0,035983	0,964017	66	79847	1471	0,018427	0,981573
67	63789	2533	0,039714	0,960286	67	78376	1607	0,020501	0,979499
68	61256	2691	0,043924	0,956076	68	76769	1761	0,022933	0,977067
69	58566	2848	0,048636	0,951364	69	75009	1935	0,025792	0,974208
70	55717	3003	0,053894	0,946106	70	73074	2132	0,029176	0,970824
71	52714	3147	0,059699	0,940301	71	70942	2329	0,032833	0,967167
72	49567	3273	0,066041	0,933959	72	68613	2539	0,037008	0,962992
73	46294	3371	0,072812	0,927188	73	66073	2753	0,041672	0,958328
74	42923	3434	0,079993	0,920007	74	63320	2966	0,046847	0,953153
75	39490	3460	0,087627	0,912373	75	60354	3172	0,052555	0,947445
76	36029	3451	0,095792	0,904208	76	57182	3363	0,058817	0,941183
77	32578	3409	0,104632	0,895368	77	53819	3537	0,065714	0,934286
78	29169	3333	0,114248	0,885752	78	50282	3686	0,073299	0,926701
79	25837	3219	0,124578	0,875422	79	46596	3805	0,081654	0,918346
80	22618	3067	0,135612	0,864388	80	42792	3886	0,090805	0,909195
81	19551	2880	0,147289	0,852711	81	38906	3919	0,100739	0,899261
82	16671	2659	0,159478	0,840522	82	34987	3900	0,111471	0,888529
83	14012	2413	0,172195	0,827805	83	31087	3823	0,122979	0,877021
84	11600	2150	0,185365	0,814635	84	27264	3689	0,135292	0,864708
85	9449	1877	0,198658	0,801342	85	23575	3499	0,148438	0,851562
86	7572	1600	0,211354	0,788646	86	20076	3257	0,162227	0,837773
87	5972	1341	0,224617	0,775383	87	16819	2979	0,177111	0,822889
88	4630	1102	0,238051	0,761949	88	13840	2657	0,192012	0,807988
89	3528	888	0,251578	0,748422	89	11183	2312	0,206738	0,793262
90	2641	700	0,265154	0,734846	90	8871	1961	0,221093	0,778907
91	1940	541	0,278702	0,721298	91	6909	1640	0,237312	0,762688
92	1400	409	0,292155	0,707845	92	5270	1334	0,253070	0,746930
93	991	303	0,305446	0,694554	93	3936	1056	0,268175	0,731825
94	688	219	0,318505	0,681495	94	2881	814	0,282419	0,717581
95	469	155	0,331265	0,668735	95	2067	611	0,295592	0,704408
96	314	108	0,343667	0,656333	96	1456	448	0,307511	0,692489
97	206	73	0,355653	0,644347	97	1008	321	0,318023	0,681977
98	133	49	0,367141	0,632859	98	688	225	0,326975	0,673025
99	84	32	0,378072	0,621928	99	463	155	0,334245	0,665755
100	52	52	1,000000	0,000000	100	308	308	1,000000	0,000000
101					101				

Таблица инвалидности

Для мужчин

Для женщин

$x$	$l_x^d$	$d_x^d$	$q_x^d$	$p_x^d$	$x$	$l_x^d$	$d_x^d$	$q_x^d$	$p_x^d$
16	100000	113	0,001133	0,998867	16	100000	68	0,000675	0,999325
17	99887	115	0,001155	0,998845	17	99932	69	0,000690	0,999310
18	99771	120	0,001200	0,998800	18	99864	70	0,000705	0,999295
19	99652	120	0,001208	0,998792	19	99793	73	0,000735	0,999265
20	99531	123	0,001238	0,998762	20	99720	75	0,000750	0,999250
21	99408	127	0,001275	0,998725	21	99645	76	0,000765	0,999235
22	99281	129	0,001298	0,998702	22	99569	77	0,000773	0,999227
23	99152	133	0,001343	0,998657	23	99492	78	0,000788	0,999212
24	99019	140	0,001410	0,998590	24	99413	80	0,000803	0,999197
25	98880	146	0,001478	0,998522	25	99334	80	0,000810	0,999190
26	98733	149	0,001508	0,998492	26	99253	82	0,000825	0,999175
27	98585	155	0,001575	0,998425	27	99171	83	0,000840	0,999160
28	98429	162	0,001650	0,998350	28	99088	85	0,000863	0,999137
29	98267	169	0,001718	0,998282	29	99002	89	0,000900	0,999100
30	98098	175	0,001786	0,998214	30	98913	96	0,000975	0,999025
31	97923	180	0,001838	0,998162	31	98817	101	0,001020	0,998980
32	97743	188	0,001921	0,998079	32	98716	104	0,001050	0,998950
33	97555	194	0,001988	0,998012	33	98612	107	0,001080	0,998920
34	97361	203	0,002086	0,997914	34	98506	111	0,001125	0,998875
35	97158	212	0,002183	0,997817	35	98395	118	0,001200	0,998800
36	96946	218	0,002251	0,997749	36	98277	125	0,001275	0,998725
37	96728	226	0,002333	0,997667	37	98152	131	0,001335	0,998665
38	96502	240	0,002491	0,997509	38	98021	136	0,001388	0,998612
39	96262	251	0,002611	0,997389	39	97885	143	0,001463	0,998537
40	96010	267	0,002776	0,997224	40	97741	147	0,001500	0,998500
41	95744	280	0,002926	0,997074	41	97595	161	0,001650	0,998350
42	95464	297	0,003114	0,996886	42	97434	172	0,001763	0,998237
43	95166	321	0,003377	0,996623	43	97262	195	0,002003	0,997997
44	94845	359	0,003790	0,996210	44	97067	211	0,002176	0,997824
45	94486	397	0,004203	0,995797	45	96856	233	0,002408	0,997592
46	94088	451	0,004789	0,995211	46	96623	257	0,002656	0,997344
47	93638	495	0,005285	0,994715	47	96366	278	0,002881	0,997119
48	93143	532	0,005713	0,994287	48	96088	304	0,003167	0,996833
49	92611	563	0,006081	0,993919	49	95784	328	0,003429	0,996571
50	92048	598	0,006495	0,993505	50	95455	369	0,003865	0,996135
51	91450	639	0,006983	0,993017	51	95087	414	0,004353	0,995647
52	90811	672	0,007404	0,992596	52	94673	481	0,005082	0,994918
53	90139	713	0,007915	0,992085	53	94192	530	0,005630	0,994370
54	89425	772	0,008630	0,991370	54	93661	591	0,006307	0,993693
55	88654	832	0,009390	0,990610	55	93070	664	0,007133	0,992867
56	87821	884	0,010067	0,989933	56	92407	743	0,008043	0,991957
57	86937	952	0,010955	0,989045	57	91663	821	0,008961	0,991039
58	85985	1027	0,011949	0,988051	58	90842	913	0,010052	0,989948
59	84957	1098	0,012928	0,987072	59	89929	1000	0,011121	0,988879
60	83859	1173	0,013990	0,986010	60	88929	1051	0,011813	0,988187
61	82686	1240	0,014993	0,985007	61	87878	1092	0,012431	0,987569
62	81446	1301	0,015973	0,984027	62	86786	1133	0,013056	0,986944
63	80145	1320	0,016470	0,983530	63	85653	1140	0,013305	0,986695
64	78825	1328	0,016847	0,983153	64	84513	1150	0,013606	0,986394
65	77497	1335	0,017225	0,982775	65	83363	1153	0,013832	0,986168
66	76162	1335	0,017526	0,982474	66	82210	1156	0,014058	0,985942
67	74827	1334	0,017828	0,982172	67	81054	1146	0,014133	0,985867
68	73493	1327	0,018062	0,981938	68	79909	1135	0,014209	0,985791
69	72166	1317	0,018251	0,981749	69	78773	1137	0,014435	0,985565
70	70849	1306	0,018439	0,981561	70	77636	1127	0,014510	0,985490

