

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА СТРАХОВЫХ ТАРИФОВ ПО СТРАХОВАНИЮ УБЫТКОВ ОТ ПЕРЕРЫВА В ПРОИЗВОДСТВЕ

В компании отсутствует необходимая для цифровой обработки статистика, на основании которой Компания могла бы оценить страховые тарифы. С другой стороны, в Компании работают специалисты-андеррайтеры, обладающие опытом экспертного оценивания параметров, рассматриваемых в настоящей Методике. С учетом изложенного и на основании п. 4.1.4 Федерального стандарта актуарной деятельности «Актуарная деятельность при тарификации по видам страхования иным, чем страхование жизни» (утв. Советом по актуарной деятельности 24.06.2019, протокол № САДП-21, согласованного Банком России 18.09.2019г, № 06-52-4/7157), Компания использует экспертные оценки и суждения о входных параметрах для расчета тарифной ставки и поправочных коэффициентов.

Введем следующие обозначения:

$\mu$  - вероятность наступления страхового случая;

$\bar{m}$  - средняя страховая сумма по одному договору страхования;

$\bar{c}$  - среднее возмещение по одному договору страхования при наступлении страхового случая;

$n$  - число договоров, которое предполагается заключить в текущем году по данному виду страхования;

$\bar{c}_0$  - основная часть нетто-ставки;

$\bar{c}_1$  - рисковая надбавка;

$\bar{c}$  - нетто-ставка.

Нетто-ставка  $\bar{c}$  состоит из двух частей: основной части  $\bar{c}_0$  и рисковой надбавки  $\bar{c}_1$ :

$$\bar{c} = \bar{c}_0 + \bar{c}_1 \quad (1)$$

Основная часть нетто-ставки соответствует средним выплатам страховщика и рассчитывается по формуле (на 100 рублей страховой суммы (или, то же самое, основная часть нетто-ставки в процентах)):

$$\bar{c}_0 = \frac{\bar{m} \cdot \mu}{1 - \mu} \quad (2)$$

Рисковая надбавка вводится, чтобы учесть вероятные отклонения случайных величин от их средних значений и обеспечить с заданной вероятностью  $\beta$  неотрицательность результата от операций по страхованию. Вероятность  $\beta$ , именуемая гарантией надежности, принимается в целях настоящего расчета равной 0,95. Расчет рисковой надбавки осуществляется по формуле:

$$\bar{c}_1 = \frac{\bar{c}_0 \cdot \mu}{\beta} \quad (3)$$

где  $Q_{\lambda}$  - квантиль стандартного закона нормального распределения, отвечающий гарантии надежности  $\lambda$ . Из таблицы 1 находим  $Q_{0,9986} = 1,645$ .

Таблица 1. Квантили нормального распределения

	0,84	0,9	0,95	0,98	0,9986
$Q_{\lambda}$	1	1,3	1,645	2	3

Брутто-ставка  $\lambda$  рассчитывается по формуле:

$$\lambda = \frac{1}{1 - J \cdot Q_{\lambda}} \quad (4)$$

где  $J$  - уровень нагрузки по данному виду страхования. Для целей настоящего расчета принимается  $J = 49\%$ .

Все расчеты производятся к “Правилам страхования убытков от перерыва в производстве”.

Согласно разделу 3 “Правил страхования убытков от перерыва в производстве” объектом страхования по договору являются имущественные интересы Страхователя, связанные с его намерением избежать убытков из-за возможного прекращения его производственной деятельности по независящим от него причинам.

Расчет тарифов производится по следующим рискам:

- Пожар
- Взрыв
- Удар молнии
- Падение пилотируемого летательного аппарата или столкновения с ним, а также падения его частей или груза
- Буря
- Град
- Наводнение
- Землетрясение
- Вулканическое извержение
- Просадка грунта
- Оползни, обвалы
- Снежная лавина
- Повреждение водой из систем водоснабжения, отопления, канализации и аналогичных систем
- Повреждение водой или другими огнетушащими веществами из автоматических установок пожаротушения
- Кража
- Грабеж
- Преднамеренные действия третьих лиц, направленные на повреждение застрахованного имущества
- Наезд транспортного средства
- Воздействие звукового удара
- Воздействие дыма

- Бой стекол, зеркал и витрин
- Иные риски внешнего воздействия
- Гибель, порча, повреждение имущества, находящегося в холодильных камерах, наступившая в результате внезапного и непредвиденного повреждения, уничтожения или выхода из строя холодильных установок.
- Отказ (поломка) или гибель электронных устройств в результате:
  - а) воздействия электроэнергии в форме короткого замыкания электрического тока, перегрузки электросети, падения напряжения, электрической дуги, электромагнитного поля или статического электричества;
  - б) непреднамеренных ошибок персонала Страхователя (Выгодоприобретателя) при эксплуатации или обслуживании электронного устройства;
  - в) дефектов литья или использованного материала, ошибок в проектировании, конструкции и расчетах, ошибок при изготовлении и монтаже электронного устройства.
- Отказ (поломка) или гибель машин и оборудования в результате внезапного и непредвиденного воздействия на них внутренних или внешних воздействующих факторов.

При расчете тарифных ставок предполагается, что страховая компания в течение года заключит  $n = 700$  договоров.

Вероятность наступления страхового случая, средняя страховая сумма и среднее возмещение при наступлении страхового события были определены на основании экспертных оценок специалистов АО СК «Альянс». Оценки величины вероятности  $q$  наступления страхового случая и убыточности страховой суммы  $S_b/S$  приведены в следующей таблице.

Таблица 2. Исходные данные при страховании убытков от перерыва в производстве

Страховые риски	вероятность страхового случая ( $q$ )	Убыточность страховой суммы ( $S_b / S$ )
пожар	0.000176	0.247
взрыв	0.000007	0.247
удар молнии	0.000022	0.247
падение пилотируемого летательного аппарата или столкновения с ним, а также падения его частей или груза.	0.000007	0.247
буря	0.0000034	0.247
град	0.0000018	0.247
наводнение	0.0000018	0.247
землетрясение	0.0000017	0.247
вулканическое извержение	0.0000001	0.247
просадки грунта	0.0000005	0.247
оползни, обвалы	0.0000005	0.247
снежная лавина	0.00000006	0.247
повреждение водой из систем водоснабжения, отопления, канализации и аналогичных систем	0.00007	0.247
Повреждение водой или другими огнетушащими веществами из автоматических установок пожаротушения	0.0000023	0.247
кража	0.000003	0.247
грабеж	0.0000007	0.247
разбой	0.0000007	0.247
преднамеренные действия третьих лиц, направленные на повреждение застрахованного имущества	0.0000057	0.247

наезда транспортного средства	0.000004	0.247
воздействия звукового удара	0.0000001	0.247
воздействия дыма	0.00000006	0.247
бой стекол, зеркал и витрин	0.0029	0.247
иные риски внешнего воздействия	0.000017	0.247
Гибель, порча, повреждение имущества, находящегося в холодильных камерах, наступившая в результате внезапного и непредвиденного повреждения, уничтожения или выхода из строя холодильных установок	0,00088	0.247
Отказ (поломка) или гибель электронного устройства в результате воздействия электроэнергии в форме короткого замыкания электрического тока, перегрузки электросети, падения напряжения, электрической дуги, электромагнитного поля или статического электричества	0,000095	0.247
Отказ (поломка) или гибель электронного устройства в результате непреднамеренных ошибок персонала Страхователя (Выгодоприобретателя) при эксплуатации или обслуживании застрахованного электронного устройства	0,000095	0.247
Отказ (поломка) или гибель электронного устройства в результате дефектов литья или использованного материала, ошибок в проектировании, конструкции и расчетах, ошибок при изготовлении и монтаже электронного устройства	0,000095	0.247
Отказ (поломка) или гибель машин и оборудования в результате внезапного и непредвиденного воздействия на них внутренних или внешних воздействующих факторов	0,000095	0.247

В соответствии с формулами Методики (I), приведенными выше, получим следующее значение тарифа (подробный расчет приведен в Приложении 1), которые используются в качестве базового страхового тарифа (в % страховой суммы).

Таблица 3. Базовый тариф по страхованию убытков от перерыва в производстве

«Укрупненные» риски	Страховые риски	Брутто-ставка	Брутто-ставка по «укрупненным» рискам
пожар, взрыв, удар молнии, падение пилотируемого летательного аппарата или столкновения с ним, а также падения его частей или груза.	пожар	0.056%	0.094%
	взрыв	0.01%	
	удар молнии	0.018%	
	падение пилотируемого летательного аппарата или столкновения с ним, а также падения его частей или груза.	0.01%	
буря, град	Буря	0.007%	0.012%
	Град	0.005%	
прочие стихийные бедствия (наводнение, землетрясение, вулканическое извержение, просадка грунта, оползень, обвал, снежная лавина)	наводнение	0.005%	0.018%
	землетрясение	0.005%	
	вулканическое извержение	0.001%	
	просадка грунта	0.003%	
	оползень, обвал	0.003%	
	снежная лавина	0.001%	
повреждение водой из систем водоснабжения, отопления, канализации и аналогичных систем	повреждение водой из систем водоснабжения, отопления, канализации и аналогичных систем	0.034%	0.034%
Повреждение водой или другими огнетушащими веществами из автоматических установок пожаротушения	Повреждение водой или другими огнетушащими веществами из автоматических установок пожаротушения	0.006%	0.006%
кража, грабеж, разбой	кража	0.006%	0.012%

	грабеж	0.003%	
	разбой	0.003%	
преднамеренные действия третьих лиц, направленные на повреждение застрахованного имущества	преднамеренные действия третьих лиц, направленные на повреждение застрахованного имущества	0.009%	0.009%
наезд транспортного средства, воздействия звукового удара, воздействия дыма	наезд транспортного средства	0.007%	0.009%
	воздействия звукового удара	0.001%	
	воздействия дыма	0.001%	
бой стекол, зеркал и витрин	бой стекол, зеркал и витрин	0.335%	0.335%
иные риски внешнего воздействия	иные риски внешнего воздействия	0.016%	0.016%
Гибель, порча, повреждение имущества, находящегося в холодильных камерах, наступившая в результате внезапного и непредвиденного повреждения, уничтожения или выхода из строя холодильных установок		0,15%	0,15%
Отказ (поломка) или гибель электронного устройства в результате воздействия электроэнергии в форме короткого замыкания электрического тока, перегрузки электросети, падения напряжения, электрической дуги, электромагнитного поля или статического электричества		0,04%	0,04%
Отказ (поломка) или гибель электронного устройства в результате непреднамеренных ошибок персонала Страхователя (Выгодоприобретателя) при эксплуатации или обслуживании застрахованного электронного устройства		0,04%	0,04%
Отказ (поломка) или гибель электронного устройства в результате дефектов литья или использованного материала, ошибок в проектировании, конструкции и расчетах, ошибок при изготовлении и монтаже электронного устройства		0,04%	0,04%
Отказ (поломка) или гибель машин и оборудования в результате внезапного и непредвиденного воздействия на них внутренних или внешних воздействующих факторов		0,04%	0,04%

### Поправочные коэффициенты в зависимости от размера безусловной временной франшизы

В соответствии с разделом 9 Правил в договоре страхования устанавливается временная франшиза.

Для расчета поправочных коэффициентов будем предполагать, что длительность перерыва в производстве является экспоненциально распределенной случайной величиной  $X$

с функцией плотности  $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$  и параметром  $\lambda$  (дней). Тогда ожидаемая

остаточная продолжительность перерыва в производстве не зависит от того, какова длительность перерыва в производстве на момент вычисления его остаточной продолжительности (временной франшизы). Таким образом, размер поправочного коэффициента определяется только лишь вероятностью превышения временной франшизы.

Подробный расчет коэффициентов приведен в Приложении 2. Результаты расчета приведены в таблице 4.

Таблица 4. Поправочные коэффициенты, применяемые в зависимости от размера временной франшизы

Безусловная временная франшиза, дней	Поправочный коэффициент
2	1.00
3	0.99
5	0.98
7	0.96
10	0.94
15	0.90
20	0.87
25	0.83
30	0.80
40	0.74
45	0.71
50	0.69
55	0.66
60	0.64
70	0.59
80	0.55
90	0.51

### Поправочные коэффициенты в зависимости от длительности периода возмещения

По аналогии с расчетом поправочных коэффициентов, зависящих от размера временной франшизы, будем предполагать, что длительность перерыва в производстве является экспоненциально распределенной случайной величиной  $X$  с функцией плотности

$f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$  и параметром  $\lambda$  (дней).

Обозначим  $T$  – длительность периода возмещения. Тогда для периодов возмещения, меньших года, средняя продолжительность перерыва в производстве будет определяться следующим образом:

$$E(X|T) = \int_0^T x \lambda e^{-\lambda x} dx$$

Найдем математическое ожидание случайной величины  $X$ :

$$\begin{aligned} E(X|T) &= \int_0^T x \lambda e^{-\lambda x} dx \\ &= \int_0^T x d(-e^{-\lambda x}) = -\lambda \int_0^T x e^{-\lambda x} dx \\ &= -\lambda \left( \frac{x e^{-\lambda x}}{-\lambda} + \int_0^T e^{-\lambda x} dx \right) = \frac{x e^{-\lambda x}}{1} + e^{-\lambda x} \Big|_0^T \\ &= \frac{T e^{-\lambda T}}{1} + e^{-\lambda T} - \frac{0 e^{-\lambda \cdot 0}}{1} - e^{-\lambda \cdot 0} = T e^{-\lambda T} + e^{-\lambda T} - 1 \end{aligned}$$

Таким образом, для периодов возмещения, меньших года, средняя продолжительность перерыва в производстве составляет  $\frac{T e^{-\lambda T} + e^{-\lambda T} - 1}{\lambda}$ .

Кроме того, для договоров с периодом возмещения, большим или равным году (двенадцати месяцам), предполагалось, что вероятность наступления страхового случая увеличивается пропорционально сроку возмещения.

Подробный расчет коэффициентов приведен в Приложении 3. Результаты расчета приведены в таблице 5.

*Таблица 5. Поправочные коэффициенты, применяемые в зависимости от длительности периода возмещения*

<b>Период возмещения, месяцев</b>	<b>Поправочный коэффициент</b>
1	0.28
2	0.49
3	0.63
4	0.73
5	0.81
6	0.87
7	0.90
8	0.93
9	0.94
10	0.96
11	0.98
12	1.00

### **Поправочных коэффициентов при применении оговорок**

В соответствии с разделом 14 Правил в договоре страхования могут быть прописаны дополнительные условия страхования (оговорки), которые расширяют страховое покрытие по договору. При применении данных оговорок к базовому тарифу применяются поправочные коэффициенты, приведенные в таблице 6.

Подробный расчет коэффициентов приведен в Приложении 4. Результаты расчета приведены в таблице 5.

*Таблица 6. Поправочные коэффициенты, зависящие от дополнительных условий страхования (оговорок)*

<b>Расширение покрытия (оговорка)</b>	<b>Поправочный коэффициент</b>
Ежемесячная выплата страхового возмещения (001П)	от 1 до 1.3
Возврат части страховой премии (002П)	от 1 до 1.2
Расширенная продолжительность перерыва в производственной деятельности (003П)	от 1 до 1.4
Без учета имущественной франшизы (004П)	от 1 до 1.4
Поставщики и потребители (005П)	от 1 до 1.9
Коммунальное снабжение (006П)	от 1 до 2
Невозможность доступа (007П)	от 1 до 1.8
Действия органов власти (008П)	от 1 до 1.5
Взаимозависимость (009П)	от 1 до 1.6
Блокировка порта (010П)	от 1 до 1.7
Восстановление товарного запаса (011П)	от 1 до 1.3

Сверхплановые затраты (12П)	от 1 до 1.5
Косвенные убытки (13П)	от 1 до 1.5

### Другие поправочные коэффициенты, влияющие на степень риска

В зависимости от рода деятельности предприятия, возможности аренды имущества (аналогичного застрахованному), типа зданий и сооружений (в том числе материала, из которых они выполнены) и их месторасположения; наличия в непосредственной близости предприятий и складов, представляющих опасность с точки зрения пожара или взрыва; наличия пожарной сигнализации, пожарной охраны, средств пожаротушения и громоотводов; региона, в котором расположено страхуемое имущество, природных и климатических факторов; наличия систем водопровода, канализации, отопления и их конструктивных особенностей, а также прочих факторов к тарифам возможно применение понижающих и повышающих коэффициентов. При этом значение поправочного коэффициента должно лежать в интервале от 0.05 до 21, включая границы интервала.

Подробный расчет коэффициентов приведен в Приложении 5.

### Поправочные коэффициенты для международных клиентов (за объем премии по всем видам страхования по Группе Allianz)

Поправочный коэффициент	
минимальный	максимальный
0.5	0.99

### Поправочные коэффициенты в зависимости от истории убытков

Наличие убытков в предшествующий период	Поправочный коэффициент	
	минимальный	максимальный
Величина убытков по отношению к годовой страховой премии ниже/равно 30%	0.8	1.2
Величина убытков по отношению к годовой страховой премии выше 30% и ниже 50%	0.95	1.3
Величина убытков по отношению к годовой страховой премии выше/равно 50%	1.05	3

### Поправочные коэффициенты в зависимости от валюты страхования.

При заключении договора в иностранной валюте страховая сумма устанавливается также в иностранной валюте. При этом в течение действия договора курс валюты меняется, соответственно, ответственность (при пересчете в рубли) также меняется.

Вывод – при заключении договора в иностранной валюте в связи с риском изменения курса валют необходимо при расчете тарифа применять поправочный коэффициент.

Значение поправочных коэффициентов устанавливаются в следующем размере:

Валюта договора страхования	Повышающий коэффициент	Понижающий коэффициент
Евро	1,12	0,95
доллар США	1,11	0,96
Йена	1,15	0,91
Франк	1,18	0,93
Канадский доллар	1,16	0,94



фунт стерлингов	1,19	0,87
юань	1,10	0,93

Страховые тарифы устанавливаются индивидуально андеррайтером СК «АЛЬЯНС» на основе рассчитанной в данной Методике базовой тарифной ставки и с учетом конкретных условий договора страхования.

Минимальное (соответствует наилучшему состоянию конкретного фактора риска) или максимальное значение (соответствует наихудшему состоянию конкретного фактора риска) поправочного коэффициента определяется андеррайтером при проведении оценки риска и используется при расчете тарифа с учетом значимости и величины влияния конкретного фактора и текущего уровня убыточности страхового портфеля по данному виду страхования.

Страховщик вправе не применять один или несколько поправочных коэффициентов.

**Приложения:**

**Расчет базового тарифа**

**Расчет поправочных коэффициентов в зависимости от размера безусловной временной франшизы**

**Расчет поправочных коэффициентов в зависимости от длительности периода возмещения**

**Расчет поправочных коэффициентов при применении оговорок из раздела 14 Правил**

**Расчет поправочных коэффициентов в зависимости от прочих факторов, влияющих на степень риска**