

Тема Актуарные расчеты (5 баллов)

Задача 1.

Имеются данные за ряд лет о размере страховых сумм и выплаченном страховом возмещении по страхованию имущества физических лиц (тыс.руб.). Определите показатель убыточности страховой суммы за каждый год (округление до тысячных) и среднее значение убыточности за данный период. Оцените динамику убыточности страховой суммы, поясните назначение этого показателя.

Годы	Страховые суммы	Страховое возмещение	Убыточность страховой суммы
1	9400	2600	
2	6100	1800	
3	4900	2500	
4	8200	3200	
5	7300	2900	
Среднее значение убыточности	-	-	

Задача 2.

Рассчитайте частоту страховых событий, коэффициент кумуляции риска, тяжесть ущерба, убыточность страховой суммы, коэффициент убыточности, норму убыточности. Напишите выводы. Определите наименее убыточный регион по показателям: коэффициент ущерба, тяжесть риска и убыточность страховой суммы.

Показатели	Регион А	Регион Б
1.Число застрахованных объектов	5063	6700
2.Страховая сумма застрахованных объектов, тыс. руб.	198600	245500
3.Число страховых событий	1375	1605
4.Число пострадавших объектов	1435	1703
5.Страховое возмещение, тыс. руб.	49800	56900
6. Страховые премии	78900	104000
7.Страховая сумма пострадавших объектов		
Частота страховых событий		
Коэффициент кумуляции риска		
Тяжесть ущерба		
Убыточность страховой суммы		
Норма убыточности, %		

Задача 3. На основе данных об убыточности страховой суммы за ряд лет определите размер страхового тарифа по страхованию грузов. Нагрузка в тарифе составляет 10%, рискованная надбавка определена в размере 0,051.

Годы	Убыточность страховой суммы
1	0,33
2	0,45
3	0,46
4	0,51

5	0,49
Средняя убыточность страховой суммы	
Страховой тариф, %	

Задача 4. Имеются данные по страхованию от несчастных случаев:

- средняя страховая сумма по одному договору 430 000 руб.,
- среднее возмещение по одному договору 204 400 руб.,
- количество договоров 12 000,
- нагрузка 12%
- средний разброс возмещений 15000 руб.,
- вероятность реализации страхового риск 0,07.

Рассчитайте брутто-ставку тарифа по данному виду страхования, при гарантии безопасности 1,645

Задача 5.

Имеются данные по страхованию квартир и домашнего имущества граждан :

- средняя страховая сумма по одному договору 700,0 тыс. руб.;
- среднее страховое возмещение по одному договору 450,0 тыс.руб.;
- количество договоров 5 000;
- доля нагрузки в структуре тарифа 20%;
- вероятность наступления страхового случая 0,02.

Данных о разбросе возмещений нет.

Рассчитайте брутто-ставку тарифа по данному виду страхования при гарантии безопасности 2,0.

Формулы для расчета задач

- **Единовременная ставка по страхованию на дожитие** для лица в возрасте x лет при сроке страхования n лет определяется по формуле:

$${}_nE_x = \frac{l_{x+n} \times V^n}{l_x} \times S,$$

где l_{x+n} - число лиц, доживающих до возраста $(x+n)$ (из таблицы смертности);

l_x - число лиц, подлежащих страхованию (достигших возраста x лет из 100 000 родившихся);

${}_nE_x$ - единовременная ставка по страхованию на дожитие;

S - страховая сумма.

$V^n = \frac{1}{(1+i)^n}$ дисконтирующий множитель n - срок страхования, i - норма доходности инвестиций.

$${}_nE_x = \frac{D_{x+n}}{D_x}$$

- **Единовременная нетто-ставка на случай смерти**, на определенный срок вычисляется по формуле:

$${}_nA_x = \frac{d_x V + d_{x+1} V^2 + \dots + d_{x+n-1} V^n}{l_x} \times S,$$

где d_x, d_{x+1}, d_{x+n-1} - число лиц, умирающих при переходе от x лет к возрасту $(x+1)$ по годам за срок страхования;

${}_nA_x$ - единовременная нетто-ставка на случай смерти ;

S - страховая сумма.

$$T_n = (\overline{V}_s + PH)$$

$$T_e = \frac{T_n}{100\% - H^*}$$

$${}_nA_x = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x}$$

Методика расчета тарифных ставок по рисковым видам страхования

1. Рассчитывается нетто -ставка страхового тарифа

Нетто-ставка (T_n) состоит из двух частей – основной части To и рисковей надбавки PH :

$$T_n = To + PH \quad (1)$$

1.1 Основная часть нетто-ставки (To) соответствует средним выплатам страховщика, зависящим от **вероятности наступления страхового случая q** , средней страховой суммы S и среднего возмещения Q .

Основная часть нетто-ставки со 100 руб. страховой суммы рассчитывается по формуле 2:

$$To = 100 \cdot \frac{\bar{Q}}{\bar{S}} \cdot q \quad (2)$$

1.2. Определяется рисковая надбавка.

Рисковая надбавка (PH) вводится для того, чтобы учесть вероятные превышения количества страховых случаев относительно их среднего значения. Кроме q , S и Q рисковая надбавка зависит еще от трех параметров: n – количества договоров, отнесенных к периоду времени, на который проводится страхование, среднего разброса возмещении RB и гарантии γ – требуемой вероятности, с которой собранных взносов должно хватить на выплату возмещения по страховым случаям. Определяется по формуле 3.

$$PH = T_o \cdot \alpha(\gamma) \cdot \sqrt{\frac{1}{n \cdot q} \cdot \left[1 - q + \left(\frac{RB}{\bar{Q}} \right)^2 \right]}, \quad (3)$$

где $\alpha(\gamma)$ – коэффициент, который зависит от гарантии безопасности γ .

RB – среднеквадратическое отклонение возмещений, при наступлении страховых случаев.

α	0,84	0,90	0,95	0,98	0,9986
γ	1,0	1,3	1,645	2,0	3,0

Если у страховой организации нет данных о величине RB , допускается вычисление рискованной надбавки по формуле 4:

$$PH = 1,2 \cdot T_o \cdot \alpha(\gamma) \cdot \sqrt{\frac{1-q}{n \cdot q}}, \quad (4)$$

2. Определяется брутто-ставка ($Tб$) по формуле:

$$Tб = \frac{T_n \cdot 100}{100 - f}, \quad (5)$$