

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА СТРАХОВЫХ СЛУЧАЕВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВОЕННОСЛУЖАЩИМИ СВОИХ ОБЯЗАННОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ

к.т.н. В.Ю. Дубницкий  
(представил д.т.н., проф. Е.А. Артеменко)

*В статье описан способ определения предполагаемого числа страховых случаев, вероятность превышения которого менее некоторой малой, наперед заданной величины. Задача решена в предположении, что число страховых случаев распределено по закону Пуассона.*

**Постановка проблемы.** Переход на воинскую службу на контрактной основе требует принципиально новых способов осуществления социальной защиты военнослужащих. Особенно эта проблема становится актуальной в настоящее время, когда расширяется участие вооруженных сил в проведении миротворческих операций и разминировании территорий, заминированных вследствие межнациональных, межконфессиональных и иных внутренних конфликтов, протекающих на этих территориях.

Одним из способов такой защиты является обязательное страхование военнослужащих от несчастных случаев, связанных с выполнением воинского долга в условиях повышенной опасности.

**Анализ литературы.** В общем случае различные модели числа страховых случаев (СС) рассмотрены в работах [1, 2]. Определение числа СС при страховании военнослужащих в условиях повседневной службы рассмотрено в работах [3, 4].

**Цель работы.** Разработка способа определения числа СС при выполнении военнослужащими своих обязанностей в условиях повышенной опасности, когда их деятельность протекает в условиях активного и пассивного противодействия одной или нескольких сторон, участвующих в конфликте.

**Решение поставленной задачи.** Исходные статистические данные, необходимые для решения поставленной задачи, взяты из работы [5]. В настоящей работе под СС понимается летальный исход, классифицируемый как боевая безвозвратная потеря. Иные виды потерь, например, безвозвратные санитарные, в рамках данного сообщения не рассматривают-

ся, так как это не изменяет сути излагаемого способа решения поставленной задачи.

В табл. 1 приведены сведения о боевых потерях в вооруженных конфликтах, которые, с некоторой условностью, можно считать похожими по характеру взаимодействия сторон на конфликты, рассматриваемые в данном сообщении.

Таблица 1

Сведения о боевых потерях в вооруженных конфликтах

№ п/п	Продолжительность конфликта t, мес	Численность войск одной из сторон, n, чел.	Количество страховых случаев, m, чел.
1	1	7505	5
2	2	18477	11
3	1	18521	199
4	1	22950	759
5	1	2421000	1475
6	6	16000	45
7	1	5948	2
8	2	12460	27
9	20	70000	5552
10	110	620000	9661

В табл. 2 дана первичная статистическая обработка данных, приведенных в табл. 1. Нумерация конфликтов в табл. 2 совпадает с принятой в табл. 1.

Таблица 2

Первичная статистическая обработка данных табл. 1

№ п/п	Вероятность P наступления СС, $P = (m/n) \cdot 10^{-4}$	Математическое ожидание числа СС, $m = np$	Дисперсия числа СС, $S^2 = npq$
1	6	4,503	4,5
2	6	11,0862	11,08
3	107	198,17	196,05
4	331	759,64	734,5
5	6,1	1452,6	1451,72
6	28	44,8	44,67
7	3	1,78	1,78
8	22	27,41	27,35
9	793	5551	5110,8
10	156	9672	9521,11

Используя основное характеристическое свойство закона Пуассона

$$\lambda = np = npq, \quad (1)$$

в первом приближении можно считать, что для конфликтов, перечисленных в табл. 1, имеет место пуассонов закон распределения числа СС.

Естественно, что страховая компания, желая избежать банкротства, должна принимать в расчет не величину  $\lambda$ , а величину  $\lambda^+ > \lambda$ . Такой  $\lambda^+$  может быть верхняя доверительная граница числа  $\lambda$ . В работе [6] показано, что

$$\lambda^+ = \frac{1}{2} \chi_{1-P}^2 (2K + 2), \quad (2)$$

где  $\chi_{1-P}^2 (2K + 2)$  – квантиль уровня  $(1 - P)$   $\chi$ -квадрат распределения, имеющего  $2k + 2$  степеней свободы.

С достаточной для практических расчетов точностью можно использовать следующие аппроксимационные формулы.

В том случае, когда  $0,2 < \lambda < 1,8$ :

$$\lambda^+ = 1,28 + 2,5\lambda, \text{ если } P = 0,99; \quad (3)$$

$$\lambda^+ = 2,36 + 2,75\lambda, \text{ если } P = 0,999; \quad (4)$$

$$\lambda^+ = 6,4777 \cdot \lambda^{0,495}, \text{ если } P = 0,9999. \quad (5)$$

В этом случае, когда  $2 < \lambda < 20$ :

$$\lambda^+ = 3,6 + 1,4\lambda, \text{ если } P = 0,99; \quad (6)$$

$$\lambda^+ = 5,6 + 1,5\lambda, \text{ если } P = 0,999; \quad (7)$$

$$\lambda^+ = 6,66 + 1,65\lambda, \text{ если } P = 0,999. \quad (8)$$

Следует заметить, что используя величину интенсивности потерь  $\lambda$ , можно провести типологию конфликтов.

В качестве примера рассмотрим прогноз возможных безвозвратных потерь при разминировании территории. Известно [5], что при выполнении этих работ в Алжире (1962–1964 гг.) боевые безвозвратные потери были равны одному человеку при снятии 20 000 мин.

Приняв фактическое  $\lambda = 2 \cdot 10^{-4}$  и используя (3) получим, что расчетная величина  $\lambda^+ = 3,74 \cdot 10^{-4}$ . С учетом результатов работы [7] получим, что прогнозируемое число СС:

$$n_{\text{пр}} = 2\lambda^+ = 7,56 \cdot 10^{-4}.$$

Следует еще раз подчеркнуть, что величина  $\lambda_{\text{пр}}$  определена только в интересах страховой компании в целях обеспечения бесперебойной и своевременной выплаты страховой премии правопреемникам пострадавшего с одной стороны и недопущения собственного банкротства с другой.

**Вывод.** Предложен способ определения такого числа страховых случаев, что вероятность его превышения менее Р при условии, что число СС распределено по закону Пуассона.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кутуков В.Б. *Основы финансовой и страховой математики*. – М.: Дело, 1998. – 301 с.
2. Эмбрехтс П., Клюппельберг К. *Некоторые аспекты страховой математики // Теория вероятностей и ее приложения*. – 1993. – Т. 38. – Вып. 2. – С. 374 – 396.
3. Дубницкий В.Ю., Ходирев А.И. *Модели определения числа страховых случаев при страховании профессиональной деятельности военнослужащих // Актуальні проблеми та перспективи розвитку фінансово-кредитної системи України // ХФ УАБС: Збірник наукових статей*. – Х.: Фін.– Арт. – 2002. – 346 с.
4. Радаев Н.Н. *Показатели риска в управлении безопасностью военной службы // Военная мысль*. – 1996. – № 1. – С. 41 – 46.
5. *Россия и СССР в войнах XX века: статистическое исследование/ Под общ. ред. генерал-полковника Г.Ф. Кривошеева // М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2001. – 608 с.*
6. Браунли К.А. *Статистическая теория и методология в науке и технике*. – М.: Наука, 1977. – 407 с.
7. Дубницкий В.Ю., Пилипенко Н.С. *Оценка вероятности превышения случайной величиной своего удвоенного среднего значения // Обработка информации / Сб. научн. статей*. – Х.: ХВУ. – 1996. – С. 136.

Поступила 30.10.2003

**ДУБНИЦКИЙ Валерий Юрьевич**, кандидат технических наук, доцент Харьковского филиала Украинской академии банковского дела. В 1975 году окончил Харьковский институт радиоэлектроники. Область научных интересов – исследование операций.