

*А. А. КУЛИК*, магистрант НТУ «ХПИ»

## **О РАСЧЕТЕ ПРЕМИЙ ПРИ ОБЯЗАТЕЛЬНОМ СТРАХОВАНИИ АВТОГРАЖДАНСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

На прикладі страхового портфелю однієї страхової компанії досліджено вплив тарифних класів, що були введені на законодавчому рівні для легкових автомобілів, на частоту страхових позовів та розмір страхових відшкодувань при страхуванні цивільно-правової відповідальності власників наземних транспортних засобів. Виконано розрахунок коригуючих коефіцієнтів для цих класів. Проведено порівняння отриманих результатів з параметрами розрахунку премій, що встановлені Регулятором.

На примере страхового портфеля одной страховой компании исследовано влияние тарифных классов, законодательно введенных для легковых автомобилей, на частоту страховых исков и размер страховых выплат при страховании гражданско-правовой ответственности владельцев наземных транспортных средств. Выполнен расчет корректирующих коэффициентов для этих классов. Проведено сравнение полученных результатов с параметрами расчета премий, установленных Регулятором.

This work examines the impact of the legislative for automobiles tariff classes on the frequency of insurance claims and the amount of insurance payments at the compulsory third party car insurance by using the example of insurance portfolio of one insurance company. Adjustment coefficients are calculated for these classes. Achieved results are compared with statutory parameters for calculation of insurance premium.

**1. Введение.** В соответствии с Законом [1] в Украине страхование гражданско-правовой ответственности владельцев наземных транспортных средств (в дальнейшем – ОСАГО) является обязательным видом страхования. В настоящее время ОСАГО один из наиболее распространенных видов страхования в стране, а для ряда страховых компаний основной вид деятельности.

Порядок реализации ОСАГО определяется Законом [2], которым, в частности, предусмотрена жесткая регламентация тарифной политики страховых компаний. А именно, Закон предопределяет фиксированный набор тарифных классов, в соответствии с которым расчет страховой премии в ОСАГО всеми компаниями производится по одинаковой схеме, использующей базовую константу (базовый платеж) и систему корректирующих коэффициентов, соответствующих тарифным классам.

При введении Закона [2] в действие (01.01.2005 г.) базовый платеж был рассчитан в рамках объединения страховщиков – моторно-транспортного страхового бюро Украины (МТСБУ) и отражал некоторые усредненные характеристики сложившегося к тому времени рынка ОСАГО и априорные предположения о развитии этого рынка. Введение тарифных классов и системы корректирующих коэффициентов определялись исключительно на основе априорных соображений и зарубежного опыта данного вида страхования.

В процессе развития рынка ОСАГО в Украине параметры расчета премий пересматривались [3], однако, основная концепция – централизация расчета – сохранялась.

В связи с этим значительный интерес представляет анализ адекватности директивно (Законом) введенных тарифных классов и параметров расчета премий страховому портфелю конкретной страховой компании.

В настоящей работе на примере одной страховой компании частично исследуется указанная задача.

## **2. Постановка задачи**

В автомобильном страховании владельцы транспортных средств (ТС) объединяются в «классы однородности» (в дальнейшем – факторы), примерами которых могут служить тип ТС (легковые автомобили, грузовые автомобили и т.д.), стаж водителя, территория преимущественного использования ТС и т.п.

Факторы, как правило, рассматриваются на нескольких уровнях. Так, в соответствии с Законом [2] фактор «Легковые автомобили» изменяется на четырех уровнях, определяемых объемом двигателя автомобиля.

Априори предполагается, что фактор, по отношению к которому сформирована однородная группа, оказывает значимое влияние на изменчивость некоторого рассматриваемого показателя, а выделенные уровни фактора отличаются друг от друга по степени этого влияния. В автомобильном страховании в качестве показателей, характеризующих ситуацию в группе однородности в целом и непосредственно влияющих на размер страховой премии, обычно рассматриваются частота страховых исков и среднее значение страховой выплаты.

Таким образом, Закон [2], вводя в ОСАГО факторы и уровни факторов (тарифные классы), предполагает их значимое влияние на указанные показатели, количественным выражением которого является предусмотренная Законом система корректирующих коэффициентов.

Задачами данной работы являются исследование влияния уровней фактора «Легковые автомобили» на частоту страховых исков и размер страховых выплат, а также расчет соответствующих значений корректирующих коэффициентов.

Базой анализа является страховой портфель одной страховой компании. Рассмотрены данные о годичных договорах страхования, заключенных в 2008 г.

## **3. Анализ влияния объема двигателя легкового автомобиля на частоту страховых исков**

Согласно Закону [1] фактор «Легковые автомобили» изменяется на четырех уровнях, определяемых объемом (в кубических сантиметрах) двигателя автомобиля. А именно, легковые автомобили с объемом двигателя до 1600 кубических сантиметров (кодировка В1), легковые автомобили с объемом двигателя в диапазоне 1600 – 2000 кубических сантиметров

(кодировка В2), легковые автомобили с объемом двигателя в диапазоне 2000 – 3000 кубических сантиметров (кодировка В3) и легковые автомобили с объемом двигателя, превышающем 3000 кубических сантиметров (кодировка В4).

Анализ влияния объема двигателя на частоту страховых исков проводится с использованием аппарата статистической проверки статистических гипотез [4].

В качестве основной гипотезы принимается предположение об отсутствии статистической зависимости между объемом двигателя легкового автомобиля и частотой страховых исков, т.е.

$$H_0 : p_1 = p_2 = p_3 = p_4, \quad (1)$$

где  $p_1 - p_4$  – частоты страховых исков в классах легковых автомобилей, характеризуемых объемами двигателей В1–В4 соответственно.

Конкурирующая гипотеза состоит в предположении о том, что основная гипотеза не верна.

В таблице 1 приведено распределение частоты страховых исков по типам легковых автомобилей.

Таблица 1 – Частота страховых исков

	ТИПЫ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ				ДЛЯ ФАКТОРА В ЦЕЛОМ
	В1	В2	В3	В4	
Число договоров страхования ( $n$ )	317 213	60 680	49 127	6 378	433 398
Число исков ( $m$ )	1 384	372	274	46	2 076
Частота страховых событий ( $p$ )	0.0044	0.0061	0.0056	0.0072	0.0048

Внешний анализ поведения частоты страховых исков (рис. 1) показывает отсутствие монотонного роста частоты в зависимости от объема двигателя легкового автомобиля, который предполагается Законом [2].

Формальное тестирование статистической гипотезы  $H_0$  показывает, что гипотеза отвергается при уровне значимости 0,05.

Аналогичный результат получен при проверке гипотезы о равенстве частот для каждой пары классов.

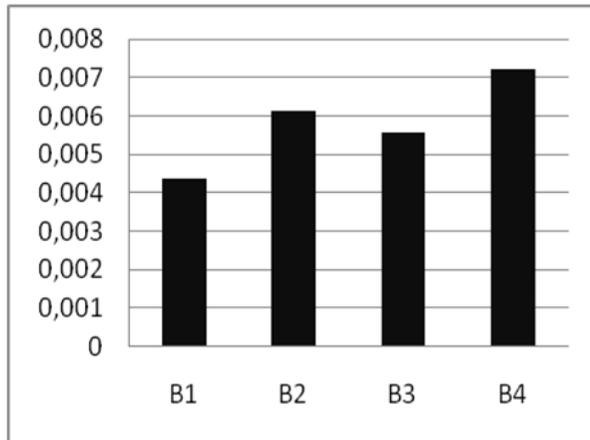


Рис.1 – Изменение частоты страховых исков в зависимости от объема двигателя легкового автомобиля

Таким образом, в рамках анализируемых данных предусмотренные Законом [2] классы легковых автомобилей В1–В4 действительно различаются по степени влияния на частоту страховых исков. Однако подчеркнем при этом, что отмеченное отсутствие монотонного роста частот страховых исков не соответствует монотонному росту директивных корректирующих коэффициентов (таблица 3).

#### **4. Анализ влияния объема двигателя легкового автомобиля на размеры страховых выплат**

Предварительный анализ влияния объема двигателя легкового автомобиля на размеры страховых выплат проводился на базе результатов дескриптивного анализа статистических данных, часть которых приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Дескриптивный анализ размеров страховых выплат (грн.) в классах легковых автомобилей

VARIABLE	N	MEAN	ST DEV	MIN	MEDIAN	MAX
B1	817	7220.43	7067.70	263	4662	49951
B2	233	7592.72	7634.87	293	4551	49980
B3	173	6970.47	6764.37	809	4132	33128
B4	25	11699.84	9841.83	340	7132	25500

Анализируя таблицу 2, отметим отсутствие монотонного роста средних значений страховых выплат в классах В1–В3, а также близость дисперсий и медиан в этих классах.

Так как в некоторых методиках расчета корректирующих коэффициентов существенно используются средние значения страховых выплат в классах однородности, их анализ представляет самостоятельный интерес.

На рис. 2 представлены 95%-е доверительные интервалы для средних значений выплат в каждом классе однородности.

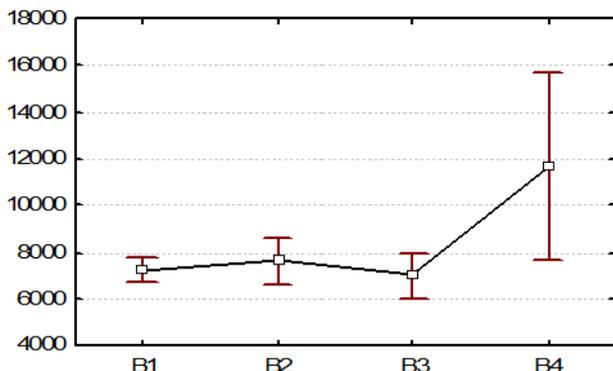


Рис. 2 – 95-процентные доверительные интервалы для средних значений выплат

Сравнение средних значений выплат, их доверительных интервалов и медиан распределения в классах В1–В3 позволяет предположить однородность распределений размеров страховых выплат в этих классах. Формальная проверка предположения проведена с помощью непараметрических статистических методов [4].

Гипотеза о равенстве дисперсий распределений страховых выплат в классах В1–В3 тестировалась с помощью критерия Левена при 5%-ном уровне значимости. Анализ показал, что статистические данные не противоречат гипотезе. Заметим при этом, что гипотезы о попарном равенстве дисперсий в классах В1–В3 дисперсии в классе В4 отвергаются.

Аналогично, с помощью рангового критерия Краскала-Уоллиса тестируется гипотеза о равенстве медиан распределений страховых выплат в классах В1–В3. Анализ показал, что статистические данные не противоречат гипотезе.

Однородность распределений размеров страховых выплат в классах В1–В3 подтверждается двухвыборочным тестом Колмогорова-Смирнова. Он

показал, что статистические данные не противоречат гипотезе о равенстве функций распределения страховых выплат в каждой паре классов.

Резюмируя проведенный анализ, можно констатировать, что значимое различие размеров страховых выплат имеет место только между классом В4 и каждым из классов тройки В1–В3.

## **5. Расчет корректирующих коэффициентов**

**5.1. Методика расчета.** В проведенном расчете корректирующих коэффициентов применялись две процедуры – частотный метод и метод теоретической премии.

Частотный метод состоит в сравнении частоты страховых исков в постулируемом тарифном классе (уровне фактора) с частотой исков по портфелю в целом. Таким образом, корректирующий коэффициент  $\lambda_i$  для  $i$ -го уровня рассматриваемого фактора определяется по формуле

$$\lambda_i = \frac{P_i}{p^*}, \quad (2)$$

где  $p^*$  – частота страховых исков по портфелю в целом;

$p_i$  – частота страховых исков в классе однородности, соответствующему  $i$ -му уровню фактора.

Метод теоретической премии (теоретическая премия – произведение частоты страховых исков и среднего значения суммы страховых выплат по одному договору страхования) аналогично предыдущему методу сравнивает теоретическую премию в тарифном классе с теоретической премией по портфелю в целом [5]. Таким образом, корректирующий коэффициент  $v_i$  для  $i$ -го уровня рассматриваемого фактора в этом методе определяется по формуле

$$v_i = \frac{\mu_i P_i}{\mu^* p^*}, \quad (3)$$

где  $\mu^*$  – среднее значение суммы страховых выплат по одному договору страхования, вычисляемое по портфелю в целом;

$\mu_i$  – среднее значение суммы страховых выплат, соответствующее  $i$ -му уровню фактора.

Следует отметить, что рассмотренные методы ориентированы на автономное изучение классов однородности отдельных факторов и не учитывают их связь. Однако размер убытка может определяться взаимодействием факторов [6], таким образом, их совместное рассмотрение дает дополнительную информацию при оценке значений корректирующих коэффициентов.

## 5.2. Результаты расчета корректирующих коэффициентов.

Результаты расчета корректирующих коэффициентов приведены в таблице 3. Наряду с рассчитанными значениями корректирующих коэффициентов, в таблице указаны соответствующие значения директивных корректирующих коэффициентов.

Таблица 3 – Результаты расчета значений корректирующих коэффициентов для классов однородности фактора «Легковые автомобили»

Тип ТС	Частотный метод	Метод теоретической премии	Директивные коэффициенты
B1	0,93	0,91	0,71
B2	1,31	1,34	0,94
B3	1,19	1,12	1,39
B4	1,54	2,43	1,41

Проведенная ранее проверка адекватности введенных Законом [2] уровней однородности обнаружила отсутствие априори предполагавшегося монотонного роста (с увеличением объема двигателя) частот страховых событий для легковых автомобилей. Поведение полученных в результате расчета значений корректирующих коэффициентов отражает эти эффекты.

Отметим также значительное расхождение полученных значений корректирующих коэффициентов с директивными коэффициентами.

**6. Выводы.** Проверка адекватности директивных тарифных классов для легковых автомобилей портфелю рассматриваемой страховой компании показывает, что не все априорные предположения подтверждаются. Классы легковых автомобилей B1–B4 действительно различаются по степени влияния на частоту страховых событий, однако, наблюдаемое нарушение монотонного роста частот не соответствует монотонному росту директивных корректирующих коэффициентов.

Этот эффект не компенсируется поведением страховых выплат, т.к. анализ показал однородность их распределений в классах B1–B3.

Полученные значения корректирующих коэффициентов в рассмотренном случае значительно отличаются от предусмотренных Законом.

Очевидно, что непосредственная ориентация менеджмента страховой компании на собственный страховой портфель могла бы внести значительные коррективы в тарифную политику компании в этом виде страхования.

**Список литературы:** 1. Закон України № 85/96–ВР від 07.03.1996 «Про страхування» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1996. – № 18. – С. 78. 2. Закон України № 1961–IV від 01.07.2004 «Про обов’язкове страхування цивільно-правової відповідальності власників наземних транспортних засобів» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2005. – № 1. – С. 1. 3. Мац А. Д. О базовом страховом платеже и корректирующих коэффициентах в обязательном страховании ответственности автовладельцев / А. Д. Мац // Финансовые услуги. – 2010. – № 3–4. 4. Поллард Дж. Справочник по вычислительным методам статистики /

*Дж. Поллард.* – М. : Финансы и статистика, 1982. – 344 с. **5.** *Лемер Ж.* Автомобильное страхование. Актуарные модели / *Ж. Лемер.* – М. : Янус-К, 2003. – 307 с. **6.** *Мак Т.* Математика рискованого страхования / *Т. Мак.* – М. : ЗАО Олимп-Бизнес, 2005. – 432 с.

*Надійшла до редколегії 16.03.2012*