

ПРИМЕНЕНИЕ ОБОБЩЕННОЙ РЕЙТИНГОВОЙ МОДЕЛИ ПРИ ОЦЕНКЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТАРИФИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОСАГО

Статья посвящена вопросам оценки коэффициентов тарификационных систем. Для оценки коэффициентов отечественной тарификационной системы ОСАГО предлагается воспользоваться обобщенной рейтинговой моделью, позволяющей учесть тип распределения совокупного ущерба по группам договоров и соответствующей традиционной структуре страхового тарифа. Применение данного подхода особенно актуально при перспективе перехода на свободную схему формирования тарифа ОСАГО.

Практика применения ОСАГО в нашей стране показала, что коэффициенты тарификационной системы во многом неадекватны, например, по регионам и по типам транспортных средств [1]. В некоторых странах с развитым страховым рынком схема формирования страхового тарифа по ОСАГО находится в компетенции самих страховщиков, а не государства. Применение такого подхода в РФ представляется вполне обоснованным, ведь это позволит учесть региональную специфику и стимулировать конкуренцию среди страховщиков на рынке ОСАГО.

Оценка премий, которые страхователь выплачивает страховщику для обеспечения страховой защиты, осуществляется с помощью моделей оценки коэффициентов тарификационной системы. Однако основная масса актуарной литературы фокусирует свое внимание на оценке моделей частоты и объема требований как составляющих объема ущерба. Недостаток такого подхода заключается в том, что, во-первых, не учитывается корреляция признаков, влияющих на характеристики ущерба, и, во-вторых, не учитывается распределение совокупного ущерба по группам договоров.

В более современных исследованиях предлагается использовать обобщенную линейную модель, но модели этого типа позволяют получить эффективную оценку лишь для распределений экспоненциального семейства [2, 3, 4].

В рисковом страховании тариф типично состоит из двух частей: базовая часть тарифа состоит из последовательности критериев риска, которые определяют структуру портфеля. Эти характеристики обычно соответствуют структуре традиционной статистики риска, когда группы формируются в соответ-

ствии с основным критерием, таким как тип предприятия в промышленном страховании от огня или мощность в автостраховании. Эта структура может быть представлена в виде линейной комбинации фиктивных переменных. Кроме того, премии зависят от системы дополнительных надбавок и скидок, которые обычно отражают более индивидуальные критерии риска, такие как возраст или пол в автомобильном страховании.

Для оценки коэффициентов тарификационной системы ОСАГО предлагается использовать обобщенную рейтинговую модель, которая позволяет не ограничивать семейство распределений и соответствует традиционно сложившейся структуре страхового тарифа в отраслях рискованного страхования. Помимо этого, данная модель позволяет работать с агрегированными данными, что немаловажно в условиях дефицита подробной статистической информации.

Обобщенная рейтинговая модель имеет вид:

$$\hat{y}_t = (\alpha_0 + \alpha_1 X_{t,1} + \alpha_2 X_{t,2} + \dots + \alpha_k X_{t,k}) \exp\{\beta_1 Z_{t,1} + \dots + \beta_l Z_{t,l}\}, \quad (1)$$

где \hat{y}_t – оценка премии для t -й группы договоров;

$\alpha_0, \dots, \alpha_k$ – коэффициенты переменных основного критерия классификации;

X_1, \dots, X_k – индикаторные переменные основного критерия классификации;

$\{\beta_1, \dots, \beta_l\}$ – коэффициенты переменных индивидуальных критериев риска;

$\{Z_1, \dots, Z_l\}$ – переменные индивидуальных критериев риска;

k – количество дихотомических переменных основного критерия классификации;

1 – коэффициенты переменных индивидуальных критериев риска.

Оценка коэффициентов модели данного вида получена с помощью метода максимального правдоподобия.

Информационной базой послужили данные Российского союза автостраховщиков. В связи с их ограниченностью и структурой современной тарификационной системы ОСАГО существует возможность построения лишь тарификационной системы «усеченного» вида, в которой отсутствуют некоторые признаки. Например, по имеющимся данным отсутствует разбиение по коэффициентам «возраст – стаж» и «бонус – малус». Но данный недостаток не будет сильно влиять на результаты, поскольку около 80% всех договоров характеризуются одинаковым значением коэффициента «возраст – стаж», а разбиение по значению коэффициента «бонус – малус» не имеет смысла в силу отсутствия единой информационной базы и малого срока реализации ОСАГО в нашей стране.

В связи с тем, что по некоторым категориям ТС нет разбиения по мощности, были построены две модели: в первую модель вошли такси, легковые автомобили физических и юридических лиц, а во вторую модель – все остальные категории транспортных средств.

Таблица 1. Максимум логарифма функции правдоподобия для различных распределений (первая модель)

Распределение	Значение максимума логарифма функции правдоподобия
Нормальное	-1072,807
Логнормальное	-1301,375
Экспоненциальное	-1162,539
Обратное гауссовское	-1136,651

Таблица 2. Максимум логарифма функции правдоподобия для различных распределений (вторая модель)

Распределение	Значение максимума логарифма функции правдоподобия
Нормальное	-538,824
Логнормальное	-643,295
Экспоненциальное	-579,833
Обратное гауссовское	-543,524

Первая модель имеет вид:

$$\hat{y}_t = (\alpha_0 + \alpha_1 X_{t,1} + \alpha_2 X_{t,2}) \exp\{\beta_{T1} ZT_{t,1} + \dots + \beta_{T6} ZT_{t,6} + \beta_{M1} ZM_{t,1} + \dots + \beta_{M5} ZM_{t,5}\} \quad (2)$$

где $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$ – коэффициенты при фиктивных переменных типа транспортного средства (ТС);

X_1, X_2 – переменные типа ТС;

$\beta_{T1}, \dots, \beta_{T6}$ – коэффициенты при фиктивных переменных территории преимущественной эксплуатации ТС;

$ZT_{t,1}, \dots, ZT_{t,6}$ – фиктивные переменные территории преимущественной эксплуатации ТС;

$\beta_{M1}, \dots, \beta_{M5}$ – коэффициенты при фиктивных переменных территории преимущественной эксплуатации ТС;

$ZM_{t,1}, \dots, ZM_{t,5}$ – фиктивные переменные мощности ТС.

Вторая модель имеет вид:

$$\hat{y}_t = (\alpha_0 + \alpha_1 X_{t,1} + \alpha_2 X_{t,2} + \dots + \alpha_9 X_{t,9}) \exp\{\beta_{T1} ZT_{t,1} + \dots + \beta_{T6} ZT_{t,6}\}, \quad (3)$$

где $\alpha_0, \dots, \alpha_9$ – коэффициенты при фиктивных переменных типа ТС;

X_1, \dots, X_9 – фиктивные переменные типа ТС;

$\beta_{T1}, \dots, \beta_{T6}$ – коэффициенты при фиктивных переменных территории преимущественной эксплуатации ТС;

$ZT_{t,1}, \dots, ZT_{t,6}$ – фиктивные переменные территории преимущественной эксплуатации ТС.

В качестве распределения совокупного ущерба внутри каждой группы договоров было выбрано нормальное распределение, так как в этом случае выше максимальное значение логарифма функции правдоподобия.

Для оценки адекватности коэффициентов обобщенной рейтинговой модели была рассчитана сумма квадратов отклонений необходимой страховой премии от страховой премии по полученным оценкам коэффициентов тарификационной системы.

Результаты расчетов, представленные в таблице 3, позволяют сделать вывод о том, что оценки на базе обобщенной рейтинговой модели лучше соответствуют исходным данным.

Существующие базовые тарифы и коэффициенты и оценки модели представлены в таблицах 4-6.

Оценки коэффициентов тарификационной системы отличаются от предлагаемых в законе меньшей базовой тарифной ставкой почти по всем категориям транспортных средств, но большей величиной поправочных коэффициентов. Такие значения коэффициентов более адекватны исходным данным, поскольку даже в рамках одного территориального коэффициента или коэффициента мощности необходимая страховая премия отличается в несколько раз. Применение обобщенной рейтинговой

Таблица 3. Соответствие коэффициентов тарификационных систем исходным наблюдениям по величине суммы квадратов отклонений (тыс. руб.²)

Коэффициенты тарификационной системы	Модель	
	первая	вторая
Согласно Постановлению Правительства	1627,574	433,726
На базе обобщенной линейной модели	1613,071	465,405
На базе обобщенной рейтинговой модели	1195,023	111,051

Таблица 4. Базовый тариф по типу транспортного средства

Тип транспортного средства	Базовый страховой тариф по Постановлению Правительства №739	Базовый страховой тариф по обобщенной рейтинговой модели
Легковые автомобили физических лиц	1980	739
Легковые автомобили юридических лиц	2375	806
Такси	2965	1825
Прицепы к легковым автомобилям	395	53
Грузовые автомобили грузоподъемностью до 10 т	2025	1280
Грузовые автомобили грузоподъемностью более 10 т	3240	1648
Прицепы к грузовым автомобилям	810	269
Автобусы с числом мест сидения до 20	1620	1864
Автобусы с числом мест сидения более 20	2025	1761
Троллейбусы	1620	2603
Трамваи	1010	939
Тракторы, самоходные дорожностроительные и иные машины	1215	328
Мотоциклы и мотороллеры	1215	189

Таблица 5. Коэффициенты страховых тарифов по фактору «территория преимущественного использования»

Территориальные коэффициенты	По Постановлению Правительства	По обобщенной рейтинговой модели (модель 1)	По обобщенной рейтинговой модели (модель 2)
КТ = 2	2	3,34	4,66
КТ = 1,8	1,8	2,52	3,56
КТ = 1,7	1,7	2,54	2,33
КТ = 1,6	1,6	2,28	1,88
КТ = 1,3	1,3	2,31	2,40
КТ = 1,0	1	1,66	1,61
КТ = 0,5	0,5	1	1

Таблица 6. Коэффициенты страховых тарифов по фактору «мощность»

Мощность	По Постановлению Правительства	По обобщенной рейтинговой модели
до 50 л.с.	0,5	1
50 -70 л.с.	0,7	1,48
70-100 л.с.	1	1,5
100-120 л.с.	1,3	1,74
120-150 л.с.	1,5	1,88
свыше 150 л.с.	1,7	2,12

модели для оценки коэффициентов тарификационных систем при перспективе перехода на свободную схему формирования тарифов

ОСАГО позволит более полно учесть как региональную специфику ущерба, так и специфику портфеля страховщика.

Список использованной литературы:

1. Федеральная служба страхового надзора. Доклад о ходе реализации Закона «Об обязательном страховании ответственности владельцев транспортных средств» 2003-2006 гг. Обнинск: Эндемик, 2007. – 59 с.
2. Stroinski K.J. and Currie I.D. (1989) Selection of variables for automobile insurance rating, *IME* 8, 35-46.
3. Nelder J. A. and Wedderburn R. W. M. (1972) Generalized linear models, *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 135, 370-384.
4. McCullarg P. and Nelder J.A. (1989) *Generalized Linear Models*. 2nd Edition.. Chapman and Hall.