

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО РЕЗУЛЬТАТА ЗАВЕРШЕННЫХ ДОГОВОРОВ ОРГАНИЗАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРЕМЫ ЛАГРАНЖА О СРЕДНЕМ ЗНАЧЕНИИ

Мирошников А.И.¹

¹ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет», Липецк, Россия (398600, Липецк, ул. Московская, 30), e-mail: mailbox@stu.lipetsk.ru

На основе применяемых на практике в сфере страхования методов оценки финансового результата страховых операций по конкретному завершеному договору страхования построена математическая модель расчета такого показателя, как «годовой процент доходности по сделке», учитывающего доходы, расходы и сроки конкретного договора. Проведен анализ существующих методов оценки факторного влияния. Выявлена необходимость проведения дополнительного исследования в связи с невозможностью применения существующих методов анализа в связи с особой структурой построенной математической модели. Для решения задачи оценки факторного влияния было проведено исследование модели с использованием теоремы Лагранжа о среднем значении в условиях конечных значений приращений величин факторов. В результате исследования получены значения факторного влияния для всех факторов. Выделен ряд факторов, требующих особого внимания при принятии управленческих решений при заключении будущих договоров.

Ключевые слова: экономический факторный анализ, теорема Лагранжа о среднем значении, договор страхования.

ECONOMIC FACTOR ANALYSIS OF PROFIT OR LOSS FROM ORGANIZATION'S OPERATING ACTIVITIES USING MEAN VALUE THEOREM

Miroshnikov A.I.¹

¹Lipetsk State Technical University, Lipetsk, Russia (398600, Lipetsk, Moskovskaya st., 30), e-mail: mailbox@stu.lipetsk.ru

The new mathematical model is based on methods used in the insurance industry practice. It used for assessing the financial results of insurance operations for a particular completion of the contract of insurance for calculating such property as "annual percentage yield on the contract". It takes into account an income, an expenses and terms of the specific contract. The analysis of existing evaluation methods of factor influence is made. It is needed for further study due to the inability of non-use of existing methods of analysis because of the special structure of the constructed mathematical model. To solve the problem of factor impact assessment it was analyzed using a model of the mean value theorem in terms of finite increment factor values. All values of the factor influence were calculated for all factors. A number of factors that require special attention in management decisions of new contracts were identified.

Keywords: economic factor analysis, Lagrange mean value theorem, incidental contract

Введение

Экономический анализ – вид управленческой деятельности, предшествующий принятию управленческих решений и сводящийся к обоснованию этих решений на базе имеющейся информации [4]. Анализ хозяйственной деятельности предприятия – это экономический анализ, направленный на системное исследование набора значимых экономических показателей. При этом в условиях современной экономики очевидным становится тот факт, что практическое использование эмпирического и теоретического экономического анализа позволяет не только рационально проанализировать сложившуюся ситуацию или возможные

перспективы, но и получить реальную выгоду от использования новейших методов исследования в условиях реального производства [2].

При анализе хозяйственной деятельности страховых компаний выделяют три основных этапа [5]: финансовый анализ на основе баланса и отчёта о прибылях и убытках, экономический факторный анализ по отдельным видам деятельности и нормативный анализ с формулировкой конкретных управленческих решений.

Порой, ввиду специфики деятельности страховых компаний, руководители этих организаций не могут оценить прибыльно или убыточно работает их предприятие, поскольку чисто финансовый анализ не даёт ответ на этот вопрос. Поэтому руководители страховых компаний заинтересованы в создании более точных математических и программных средств оценки эффективности работы данных организаций и механизмов принятия управленческих решений с целью выработки стратегий развития дальнейшей деятельности и математически точного описания бизнес-планов для привлечения инвесторов.

Однако в [1, 2] выделены существенные недостатки подхода, применяемого на практике при факторном анализе хозяйственной деятельности страховых компаний, описанном в [5].

Факторный анализ договоров страхования

В практике работы страховых компаний для оценки финансового результата страховых операций по конкретному договору страхования [3] применяется такой показатель, как «годовой процент доходности по сделке» – ω , который рассчитывается по формуле:

$$\omega = \frac{\text{общий доход по договору}}{(\text{общие затраты по договору}) \cdot (\text{кол} - \text{во дней в обороте})} \cdot 365 \cdot 100,$$

что можно описать математической моделью вида:

$$f(x) = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^{(1)}}{\left(\sum_{j=1}^m x_j^{(2)} \right) \cdot x^{(3)}}, \quad (1)$$

где $x_i^{(1)}$, $i = 1 \dots n$ – факторы, влияющие на доход;

$x_j^{(2)}$, $j = 1 \dots m$ – факторы, влияющие на затраты;

$x^{(3)}$ – фактор времени, изменяющийся через каждые 15 дней.

Для упрощения анализа модели (1) сначала опишем конкретную её реализацию, включающую 5 статей доходов, 6 статей затрат и одно значение времени:

$$f(x) = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i^{(1)}}{\left(\sum_{j=1}^6 x_j^{(2)} \right) \cdot x^{(3)}}, \quad \text{где } x = (x_1, x_2, \dots, x_{12}) \quad (2)$$

Для анализа оценки факторного влияния используется ряд методов, описанных в [4], однако они оказываются неприменимы для анализа модели вида (1):

- метод дифференциального исчисления – применяется для малых приращений факторов, что не соответствует специфике страховых договоров;
- индексный метод – применяется для двух факторов;
- метод цепных подстановок – требует большое количество значений изменений факторов;
- метод абсолютных разниц – также требует большое количество значений изменений факторов;
- метод относительных разниц – применяется для малых приращений факторов;
- метод простого прибавления неразложимого остатка – не исследована идентичность метода для различного количества факторов;
- метод взвешенных конечных разностей – не исследована идентичность метода для различного количества факторов;
- метод коэффициентов – применяется для малых приращений факторов;
- метод долевого участия – применяется для аддитивных моделей и кратных моделей особого типа;
- логарифмический метод – применяется для мультипликативных моделей и кратных моделей особого типа;
- метод дробления приращений факторов – необходимость нахождения частных производных результирующей функции в каждой точке разбиения;
- интегральный метод – необходимость применения численных методов, что может влиять на точность результирующего значения.

Для анализа модели (1) воспользуемся методом Лагранжа, описанным в [1, 2]. Использование теоремы Лагранжа о среднем значении в условиях, когда приращения факторов являются произвольными конечными величинами, позволяет проводить факторный анализ в соответствии с универсальной методикой, применимой к различным моделям и учитывающей функциональную структуру взаимосвязей между факторами.

Рассмотрим математическую модель (1) в общем виде:

$$f(x) = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^{(1)}}{\left(\sum_{j=1}^m x_j^{(2)} \right) \cdot x^{(3)}}$$

Частные производные функции $f(x)$ равны:

$$\frac{\partial f(x)}{\partial x_i^{(1)}} = \frac{1}{\left(\sum_{j=1}^m x_j^{(2)}\right) \cdot x^{(3)}}, i = 1 \dots n$$

$$\frac{\partial f(x)}{\partial x_j^{(2)}} = -\frac{\sum_{i=1}^n x_i^{(1)}}{\left(\sum_{j=1}^m x_j^{(2)}\right)^2 \cdot x^{(3)}}, j = 1 \dots m$$

$$\frac{\partial f(x)}{\partial x^{(3)}} = -\frac{\sum_{i=1}^n x_i^{(1)}}{\left(\sum_{j=1}^m x_j^{(2)}\right) \cdot \left(x^{(3)}\right)^2}$$

Приращение функции запишем в виде:

$$\Delta f(x) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i^{(1)} + \Delta x_i^{(1)})}{\left(\sum_{j=1}^m (x_j^{(2)} + \Delta x_j^{(2)})\right) \cdot (x^{(3)} + \Delta x^{(3)})} - \frac{\sum_{i=1}^n x_i^{(1)}}{\left(\sum_{j=1}^m x_j^{(2)}\right) \cdot x^{(3)}} = \text{(используя теорему о среднем}$$

значении, получаем) =

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{\left(\sum_{j=1}^m (x_j^{(2)} + \alpha \cdot \Delta x_j^{(2)})\right) \cdot (x^{(3)} + \alpha \cdot \Delta x^{(3)})} \cdot \sum_{i=1}^n \Delta x_i^{(1)} - \frac{\sum_{i=1}^n (x_i^{(1)} + \alpha \cdot \Delta x_i^{(1)})}{\left(\sum_{j=1}^m (x_j^{(2)} + \alpha \cdot \Delta x_j^{(2)})\right)^2 \cdot (x^{(3)} + \alpha \cdot \Delta x^{(3)})} \cdot \sum_{j=1}^m \Delta x_j^{(2)} - \\ &- \frac{\sum_{i=1}^n (x_i^{(1)} + \alpha \cdot \Delta x_i^{(1)})}{\left(\sum_{j=1}^m (x_j^{(2)} + \alpha \cdot \Delta x_j^{(2)})\right) \cdot (x^{(3)} + \alpha \cdot \Delta x^{(3)})^2} \cdot \Delta x^{(3)} = \frac{1}{\left(\sum_{j=1}^m (x_j^{(2)} + \alpha \cdot \Delta x_j^{(2)})\right) \cdot (x^{(3)} + \alpha \cdot \Delta x^{(3)})} \cdot \\ &\cdot \left[\sum_{i=1}^n \Delta x_i^{(1)} - \sum_{i=1}^n (x_i^{(1)} + \alpha \cdot \Delta x_i^{(1)}) \cdot \left(\frac{\sum_{j=1}^m \Delta x_j^{(2)}}{\sum_{j=1}^m (x_j^{(2)} + \alpha \cdot \Delta x_j^{(2)})} + \frac{\Delta x^{(3)}}{x^{(3)} + \alpha \cdot \Delta x^{(3)}} \right) \right]. \end{aligned} \quad (3)$$

Рассмотрим применение полученного уравнения четвёртой степени относительно α для конкретного договора страхования, описываемого моделью (2). Значения факторов доходов, расходов и сроков договора и их приращений содержатся в таблице 1.

Таблица 1. Значения факторов и их приращений

Название фактора	Значение фактора	Приращение фактора	Тип фактора
Сумма возврата	96 125	2 412	$x^{(1)}$

Возврат товарной стоимости	9 472	1 344	$x^{(1)}$
Взыскано с услуг представителя	7 000	2 500	$x^{(1)}$
Возврат расходов на оценку	6 000	500	$x^{(1)}$
Возврат нотар. расходов	800	300	$x^{(1)}$
НДФЛ	910	373	$x^{(2)}$
Оплата юристу	2 100	800	$x^{(2)}$
З/п оценщика	1 800	600	$x^{(2)}$
Расходы на гос.пошлину	3 588	2 309	$x^{(2)}$
Расходы на нотариуса	800	300	$x^{(2)}$
Комиссия	99	49	$x^{(2)}$
Дней в обороте	153	30	$x^{(3)}$

Подставляя значения таблицы 1 для $n = 5, m = 6$ в уравнение (3) получаем значение $\alpha = 0,18$. Расчет факторного влияния проведём при помощи выражения: $\Delta f(x) = \sum_{i=1}^{12} A_{x_i}$, где

$$A_{x_i} = \frac{\partial f(\xi)}{\partial x_i} \cdot \Delta x_i - \text{факторное влияние показателя } x_i \text{ на обобщающий показатель } f(x).$$

Результаты расчётов приведены в таблице 2. Значение результирующего показателя за отчетный период изменилось на 4%. По полученным значениям можно сделать вывод, что за отчётный период влияние статей расходов было больше, чем статей доходов. Факторами, на которые следует обратить особое внимание при принятии управленческих стратегий, являются «Расходы на гос. пошлину», «Оплата юристу», «НДФЛ» и «З/п оценщика».

Таблица 2. Полученное факторное влияние

Название фактора	Факторное влияние	Тип фактора
Сумма возврата	0,001507	$x^{(1)}$
Возврат товарной стоимости	0,000840	$x^{(1)}$
Взыскано с услуг представителя	0,001562	$x^{(1)}$
Возврат расходов на оценку	0,000312	$x^{(1)}$
Возврат нотар. расходов	0,000187	$x^{(1)}$
НДФЛ	0,002786	$x^{(2)}$
Оплата юристу	0,005976	$x^{(2)}$
З/п оценщика	0,004482	$x^{(2)}$
Расходы на гос.пошлину	0,017249	$x^{(2)}$

Расходы на нотариуса	0,002241	$x^{(2)}$
Комиссия	0,000366	$x^{(2)}$
Дней в обороте	0,014273	$x^{(3)}$

Заключение

В результате экономического факторного анализа построенной математической модели выделены 4 основных фактора, наиболее сильно повлиявших на изменение результирующего показателя. В перспективе дальнейших исследований планируется рассмотреть влияние совокупности договоров по видам деятельности (в частности, по видам страхования) на годовой показатель доходности.

Список литературы

1. Блюмин С.Л., Суханов В.Ф., Чеботарёв С.В. Основы прикладной математики. Экономические производственные задачи: Учебное пособие. – Липецк: Изд-во ЛЭГИ, 2000. – 70 с.
2. Блюмин С.Л., Суханов В.Ф., Чеботарёв С.В. Экономический факторный анализ. – Липецк: ЛЭГИ, 2004. – 148 с.
3. Гвозденко А.А. Страхование: учеб. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, Г25, 2008. – 464с.
4. Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. – М.: ИНФРА-М, 2011.– 352 с.
5. Щиборщ К.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятий России. – М.: ДИС, 2003. – 320 с.

Рецензенты:

Блюмин С.Л., д.ф.-м.н., профессор кафедры «математики» ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный педагогический университет», г. Липецк.

Шмырин А.М., д.т.н., профессор кафедры «прикладной информатики в экономике» НОУ ВПО «Липецкий эколого-гуманитарный институт», г. Липецк.