



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

ОБ ОДНОЙ МОДЕЛИ ПОСТРОЕНИЯ ЭМПИРИЧЕСКИХ ЗАВИСИМОСТЕЙ СОЦИАЛЬНЫХ ВЫПЛАТ СТРАХОВОЙ КОМПАНИИ

Токсанова Салтанат Сайлаубаевна

salta_2193@mail.ru

студент специальности 5В010900 Математика ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – А.С. Искакова

Модели прогнозирования, как отражение существующей реальности, оказываются совершенно необходимыми для описания очень многих явлений и ситуаций, встречающихся в повседневной жизни.

Одной из характерных особенностей поставленных перед управлением страховыми компаниями Республики Казахстан является составление прогнозов социальных выплат страхового портфеля

Подоберем эмпирическую зависимость для функций доходов «страховой компании», заданной таблично.

Таблица 1. Социальные выплаты АО «ГФСС» за 2009-2013 годы в разрезе рисков

	Всего социальных выплат	В том числе социальные выплаты по видам				
		На случай утраты трудоспособности	На случай потери кормильца	На случай потери работы	Выплата по беременности и родам	Пособие по уходу за ребенком до одного года
2005 год	10,0	6,2	3,7	0,0	0,0	0,0
2006 год	195,3	129,0	63,7	2,6	0,0	0,0
2007 год	616,3	410,5	197,5	8,3	0,0	0,0
2008 год	29 472,1	926,7	486,9	49,2	14 660,1	13 349,1
2009 год	44 849,1	1 441,6	775,4	816,3	21 699,3	20 116,5
2010 год	55 772,4	2 061,3	1 114,8	833,2	26 033,5	25 729,5
2011 год	68 770,6	2 780,8	1 605,7	899,3	32 698,8	30 786,0
2012 год	85 532,8	3 608,9	2 160,0	868,0	42 273,2	36 622,
2013 год	88 352,1	4 910,3	3 013,3	1 195,3	41 225,8	38 007,4

1. Рассмотрим функцию на случай утраты трудоспособности.

Графически данные на случай утраты трудоспособности можно представить в виде следующего графика



Графически данные на случай утраты трудоспособности можно в данном случае статистические данные даны за последние девять лет, то есть $k=9$, и $x_1=1, x_2=2, x_3=3, x_4=4, x_5=5, x_6=6, x_7=7, x_8=8, x_9=9$. вычисления: среднее арифметическое $x_{\ddot{a}\ddot{o}} = \frac{x_1 + x_9}{2} = \frac{1+9}{2} = 5$,

среднее геометрическое $x_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{n}} = \sqrt{x_1 x_9} = \sqrt{1 \cdot 9} = 3$ и среднее гармоническое $x_{\ddot{a}\ddot{o}\ddot{i}} = \frac{2x_1 x_9}{x_1 + x_9} = \frac{2 \cdot 1 \cdot 9}{1+9} = 1,8$.

$$x_{\ddot{a}\ddot{o}} \rightarrow y_1^* \approx 1441,6, \quad x_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{n}} \rightarrow y_2^* \approx 1300, \quad x_{\ddot{a}\ddot{o}\ddot{i}} \rightarrow y_3^* \approx 910$$

Выполняя дополнительные вычисления: определим среднее арифметическое крайних значений

$$y_{\ddot{a}\ddot{o}} = \frac{y_1 + y_9}{2} = \frac{6,2 + 4910,3}{2} = 2458,25,$$

среднее геометрическое

$$y_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{n}} = \sqrt{y_1 y_9} = \sqrt{6,2 \cdot 4910,3} \approx 174,481$$

и среднее гармоническое

$$y_{\ddot{a}\ddot{o}\ddot{i}} = \frac{2y_1 y_9}{y_1 + y_9} = \frac{2 \cdot 6,2 \cdot 4910,3}{6,2 + 4910,3} \approx 12,384.$$

Проведем сравнение

$$\varepsilon_1 = |y_1^* - y_{\ddot{a}\ddot{o}}| = |1441,6 - 2458,25| = 1016,65, \quad \varepsilon_2 = |y_1^* - y_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{n}}| = |1441,6 - 174,481| = 1267,119,$$

$$\varepsilon_3 = |y_1^* - y_{\ddot{a}\ddot{o}\ddot{i}}| = |1441,6 - 12,384| = 1429,216, \quad \varepsilon_4 = |y_2^* - y_{\ddot{a}\ddot{o}}| = |1300 - 2458,25| = 1158,25,$$

$$\varepsilon_5 = |y_2^* - y_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{n}}| = |1300 - 174,481| = 1125,519, \quad \varepsilon_6 = |y_3^* - y_{\ddot{a}\ddot{o}}| = |910 - 2458,25| = 1548,25,$$

$$\varepsilon_7 = |y_3^* - y_{\ddot{a}\ddot{o}\ddot{i}}| = |910 - 12,384| = 897,616$$

Поскольку $\varepsilon_7 = \varepsilon$, то в качестве аналитической зависимости следует выбрать дробно-рациональную функцию $y = \frac{x}{ax + b}$.

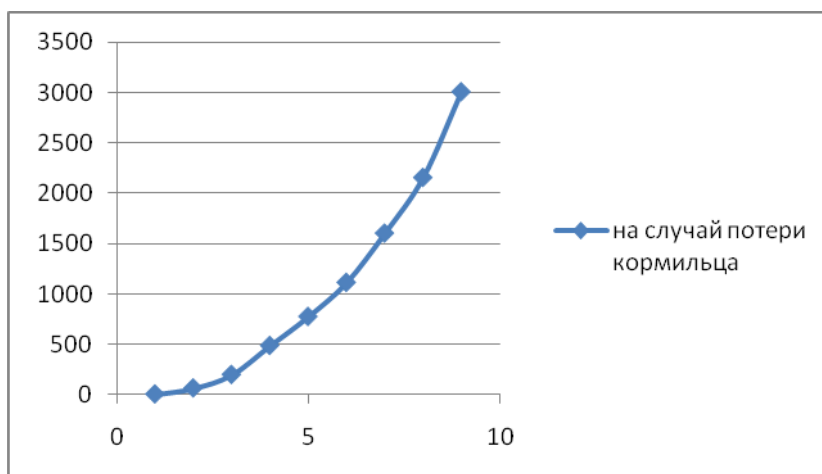
$$A = -552,3192638 \text{ и } B = 123302$$

Таким образом, получили аналитическое выражение эмпирической функции на случай утраты трудоспособности есть

$$y = \frac{x}{-552,3192638 \cdot x + 123302}$$

2. Рассмотрим функцию на случай потери кормильца.

Графически данные по случаю потери кормильца можно представить в виде следующего графика



Аналогично, как в случае рассмотрения функции социальных выплат на случай утраты трудоспособности, $k=9$, и $x_1=1, x_2=2, x_3=3, x_4=4, x_5=5, x_6=6, x_7=7, x_8=8, x_9=9, x_{\ddot{a}\ddot{o}}=5, x_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{n}}=3, x_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{o}\ddot{i}}=1,8$. Из графика найдем значения функции $x_{\ddot{a}\ddot{o}} \rightarrow y_1^* \approx 775,4$, $x_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{n}} \rightarrow y_2^* \approx 650$, $x_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{o}\ddot{i}} \rightarrow y_3^* \approx 580$. Выполняя дополнительные вычисления: определим среднее арифметическое крайних значений $y_{\ddot{a}\ddot{o}}=1508,5$, среднее геометрическое $y_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{n}}=105,589819585034$ и среднее гармоническое $y_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{o}\ddot{i}}=7,39092475969506$

1) При проведении сравнения получаем, что $\varepsilon_5 = \varepsilon$, то есть в качестве аналитической зависимости следует выбрать степенную функцию $y = ax^b$

Для уточнения коэффициентов выбранной аналитической зависимости воспользуемся методом наименьших квадратов. Согласно методу наименьших квадратов, находим $a=1420,025$

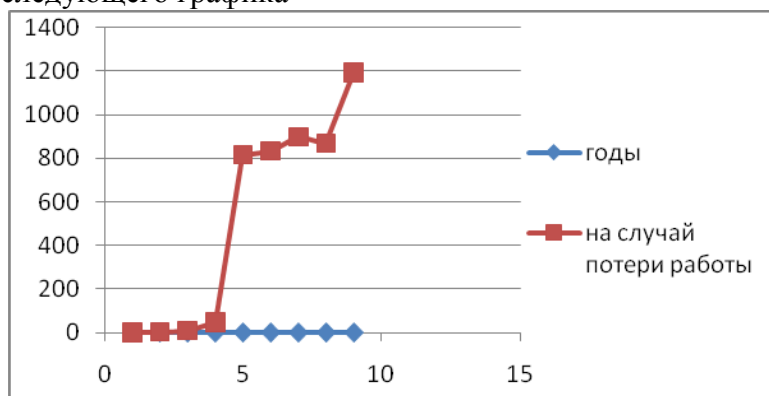
и $b=9,2867345$

Таким образом, подставляя найденные коэффициенты в выражение (4), получаем аналитическое выражение на случай потери кормильца.

$$y = 1420,025 \cdot x^{9,2867345}$$

3. Рассмотрим функцию по социальному страхованию на случай потери работы.

Графически данные по социальному страхованию на случай потери работы можно представить в виде следующего графика



Аналогично, как в предыдущих случаях рассмотрения функции дохода, $k=9$, и $x_1=1, x_2=2, x_3=3, x_4=4, x_5=5, x_6=6, x_7=7, x_8=8, x_9=9, x_{\ddot{a}\ddot{o}}=5, x_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{n}}=3, x_{\ddot{a}\ddot{o}\ddot{i}}=1,8$. Из графика найдем значения функции $x_{\ddot{a}\ddot{o}} \rightarrow y_1^* \approx 816,3, x_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{n}} \rightarrow y_2^* \approx 500, x_{\ddot{a}\ddot{o}\ddot{i}} \rightarrow y_3^* \approx 380$.

Выполняя дополнительные вычисления: определим среднее арифметическое крайних значений $y_{\ddot{a}\ddot{o}} = 597,65$, среднее геометрическое $y_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{n}} = 0$ и среднее гармоническое $y_{\ddot{a}\ddot{o}\ddot{i}} = 0$. Проводя сравнение, получаем $\varepsilon_4 = \varepsilon$. Следовательно, в качестве аналитической

зависимости следует выбрать логарифмическую функцию $y = a \ln x + b$. Для уточнения коэффициентов выбранной аналитической зависимости (4) воспользуемся методом наименьших квадратов. Аналогично, вычислениям, проводимым при рассмотрении дохода добровольного личного страхования, находим $a = -332419$

и $b = 165,7233$

. Таким образом, подставляя найденные коэффициенты в выражение (4), получаем аналитическое выражение эмпирической функции прочих доходов

$$y = -332419x + 165,7233.$$

4. Рассмотрим функцию по социальному страхованию выплата по беременности и родам



Аналогично проводим выше приведенные вычисления и $x_1=1, x_2=2, x_3=3, x_4=4, x_5=5, x_6=6, x_7=7, x_8=8, x_9=9, x_{\ddot{a}\ddot{o}}=5, x_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{n}}=3, x_{\ddot{a}\ddot{o}\ddot{i}}=1,8$. Выполняя дополнительные вычисления: определим среднее арифметическое крайних значений $y_{\ddot{a}\ddot{o}} = 20612,9$, среднее геометрическое $y_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{n}} = 0$ и среднее гармоническое $y_{\ddot{a}\ddot{o}\ddot{i}} = 0$. Проводя сравнение, получаем $\varepsilon_6 = \varepsilon$. Следовательно, в качестве аналитической зависимости следует выбрать

гиперболическую функцию $y = a + \frac{b}{x}$. Для уточнения коэффициентов выбранной аналитической зависимости воспользуемся методом наименьших квадратов. Аналогично, вычислениям, проводимым при рассмотрении дохода добровольного личного страхования, находим $a = 12357861,05$ и $b = -24787036492$. Таким образом, подставляя найденные коэффициенты в выражение , получаем аналитическое выражение эмпирической функции прочих выплат

$$y = 12357861,05 + \frac{-24787036492}{x}$$

5. Рассмотрим функцию по социальному страхованию пособие по уходу за ребенком до одного года



Аналогично проводим выше приведенные вычисления и $x_1=1$, $x_2=2$, $x_3=3$, $x_4=4$, $x_5=5$, $x_6=6$, $x_7=7$, $x_8=8$, $x_9=9$, $x_{\ddot{a}\ddot{d}}=5$, $x_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{n}}=3$, $x_{\ddot{a}\ddot{d}\ddot{i}}=1,8$. Выполняя дополнительные вычисления: определим среднее арифметическое крайних значений $y_{\ddot{a}\ddot{d}}=19003,7$, среднее геометрическое $y_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{n}}=0$ и среднее гармоническое $y_{\ddot{a}\ddot{d}\ddot{i}}=0$. Проводя сравнение, получаем $\varepsilon_4 = \varepsilon$. Следовательно, в качестве аналитической зависимости следует выбрать логарифмическую функцию $y = a \ln x + b$. Для уточнения коэффициентов выбранной аналитической зависимости воспользуемся методом наименьших квадратов. Аналогично, вычислениям, проводимым при рассмотрении дохода добровольного личного страхования, находим $a = -85506422,32$ и $b = 11245274$

Таким образом, подставляя найденные коэффициенты в выражение (4), получаем аналитическое выражение эмпирической функции прочих доходов

$$y = -85506422,32 * q + 11245274$$

Заключение

Анализ проведенных в настоящей работе исследований позволяет сформулировать следующие основные результаты.

1. Построена новая модель прогнозирования социальных выплат страхового портфеля.
2. Представлен метод построения эмпирических зависимостей социальных выплат страховой компании, определяющий прогноз.
3. Исследована новая представленная модель прогнозирования социальных выплат на примере страхового портфеля АО «Государственный фонд социального страхования».

Приведенные исследования модели прогнозирования могут иметь дальнейшее продолжение научного исследования, используя методы математической статистики.

Список использованных источников

1. Данилина Н.И. и др. Численные методы.
2. Малыхин В.И. Финансовая математика. –М.:Юнити, 2003. -237 с.
3. Волков И., Загоруйко Е. Исследование операций. М-2002.
4. Исакова А.С. Условие существования оценок максимального правдоподобия для параметров одного класса многомерных распределений // Известия МОН РК, НАН РК. 2004 г. №1. – С. 90-95.
5. Исакова А.С. Об определении некоторых оценок одной вероятностной модели // Евразийский математический журнал. -2005, №2.- С. 87-101.
6. Ледерман Э., Справочник по прикладной статистике т.2, – М., Финансы и статистика. 1990