

Мамазияева Эльмира Амановна, ф.-м.и.к.,  
Ташболот уулу Тологон, магистрант,  
Ош технологиялык университети  
mamaziaeva67@mail.ru

## РЕГРЕССИЯЛЫК ЭКОНОМЕТРИКАЛЫК МОДЕЛДЕРДИН ЖАРДАМЫНДА ЧЕЧИЛҮҮЧҮ ЭКОНОМИКАЛЫК АНАЛИЗДИН МАСЕЛЕЛЕРИ

*Айкын маселе үчүн корреляциялык анализ жүргүзүлгөн. Кийинки жылга прогноз жасалган.*

*Ачкыч сөздөр: Эконометрикалык модель, регрессия теңдемеси, кичинекей квадраттар усулу, жөнөкөй орточо жылмакай усулу.*

Мамазияева Эльмира Амановна, к.ф.-м.н.,  
Ташболот уулу Тологон, магистрант,  
Ошский технологический университет

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА С ПОМОЩЬЮ РЕГРЕССИОННЫХ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

*В статье сделан корреляционный анализ для конкретной задачи и прогноз на следующий год.*

*Ключевые слова: Эконометрическая модель, уравнение регрессии, метод наименьших квадратов, метод простой скользящей средней*

Mamasiazewa Elmira Amanovna,  
Candidate of Physical and Mathematical  
Sciences,  
Tashbolot uulu Tologon, graduate student  
Osh technological university

## THE DECISION OF TASKS OF ECONOMIC ANALYSIS USING ECONOMETRIC REGRESSION MODELS

*A correlation analysis is made for a specific problem. The forecast for the next year is made.*

*Key words: Econometric model, regression equation, least squares method, simple moving average method.*

Эконометрическая модель является основным понятием эконометрии [1-3]. С помощью модели можно сделать анализ и прогнозирование по статистическим данным. На практике широко используются регрессионные эконометрические (РЭ) модели. РЭ модели основаны на уравнении регрессии: парной регрессии (ПР) и множественной регрессии (МР).

Если для обозначения эндогенных переменных использовать букву  $y$ , а для экзогенных переменных букву  $x$ , то в случае линейной модели уравнение ПР имеет вид:

$$y = a_0 + a_1x, \quad \text{а уравнение МР:}$$

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_mx_m.$$

Следует отметить, что параметры ПР и МР находятся на основе метода наименьших квадратов (МНК).

Рассмотрим конкретные задачи, решаемые на основе регрессионных эконометрических моделей (РЭМ):

**Задача 1.** В следующей таблице приставлены статистические данные о расходах, доходе одной семьи с 1 января до 30 мая 2019г. В семье работают 3 человек. Требуется проанализировать зависимость величины доходов от величины расхода.

В соответствие с этим первый показатель будет результативным признаком, который обозначим  $y$ , а второй будет факторным признаком, или просто фактором, и мы их обозначим соответственно  $x_1$ .

Номер месяца	Доходы ( $y$ )	Расходы ( $x_1$ )
1	50,5	35,3
2	51,9	36,7
3	59	40,4
4	49,2	39,7
5	54,4	43,3

Рассмотрим модель ПР зависимости доходов ( $y$ ) от величины расхода ( $x_1$ ). Она выражается линейной функцией в вида

$$\hat{y} = a_0 + a_1 x_1,$$

параметры которой  $a_0$  и  $a_1$  находятся МНК: в результате решения системы нормальных уравнений:

$$\begin{cases} na_0 + (\sum x_1) a_1 = \sum y \\ (\sum x_1) a_0 + (\sum x_1^2) a_1 = \sum x_1 y, \end{cases}$$

где суммирование проводится по всем  $n$  группам.

Решая эту систему, используя программу Microsoft Excel получим:  $a_0 = 3.030696$ ,  $a_1 = 1.337495$ . Следовательно  $\hat{y} = 3.030696 + 1.337495x_1$

Теснота этой связи определяется коэффициентом корреляции (парным): Теснота этой связи определяется коэффициентом корреляции (1) (парным):

$$r_{\hat{y}x_1} = \sqrt{1 - \frac{S_{\hat{y}x_1}^2}{S_y^2}}, \quad (1)$$

где

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}} = \sqrt{15.652} \approx 3,96$$

$\bar{y}$  – средняя арифметическая значений  $y$ ,

$$S_{\hat{y}x_1} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n - 2}} = \sqrt{2.301547} \approx 1,52$$

В нашем примере,  $S_y^2 = 15.652$ ,  $S_{\hat{y}x_1}^2 = 2.301547$ , следовательно,

$$r_{\hat{y}x_1} = \sqrt{1 - \frac{2.301547}{15.652}} \approx \sqrt{1 - 0.15} \approx 0,92$$

Полученное значение свидетельствует, что связь между доходами и расходом очень тесная. Потому что, если чем ближе значение коэффициента корреляции к единице, тем теснее корреляционная связь.

Следовательно, это означает, что фактором расхода можно объяснить почти  $(r_{y,x}^2 = 0,85)$  85% изменения доходов.

**Задача 2.** Рассмотрим практическое применение методов эконометрики, а именно будет сделан прогноз на следующий год. В следующей таблице приведены статистические данные о стоимости товара в городе Ош.

Используя, метода характеристик прироста, надо выбрать кривую роста. При этом временной ряд предварительно сглаживается методом простой скользящей средней.

$t$	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
$y_t$	176	200	236	299	369	425	526	581	615	657	686	709	712

Для интервала сглаживания  $m=3$  сглаженные уровни рассчитываются по формуле:

$$\bar{y}_t = \frac{y_{t-1} + y_t + y_{t+1}}{3}; \quad t = 2, \dots, n-1,$$

$$\bar{y}_1 = \frac{5y_1 + 2y_2 - y_3}{6}; \quad \bar{y}_n = \frac{-y_{n-2} + 2y_{n-1} + 5y_n}{6};$$

Используя электронную таблицу EXCEL, получили следующую таблицу:

$t$	$y_t$	$\bar{y}_t$
1	176	174
2	200	204
3	236	245
4	299	301,3333
5	369	364,3333
6	425	440
7	526	510,6667
8	581	574
9	615	617,6667
10	657	652,6667
11	686	684
12	709	702,3333
13	712	715,3333

Вычисляем первые средние приросты по формуле:

$$\bar{u}_t = \frac{\bar{y}_{t+1} - \bar{y}_{t-1}}{2}, \quad t = 2, 3, \dots, n-1.$$

$t$	$y_t$	$\bar{y}_t$	$\bar{u}_t$
1	176	174	
2	200	204	35,5
3	236	245	48,66667

4	299	301,3333	59,66667
5	369	364,3333	69,33333
6	425	440	73,16667
7	526	510,6667	67
8	581	574	53,5
9	615	617,6667	39,33333
10	657	652,6667	33,16667
11	686	684	24,83333
12	709	702,3333	
13	712	715,3333	

Итак, первые средние приросты примерно одинаковы, следовательно, выбираем кривую роста - полином первого порядка  $\hat{y}_t = a_0 + a_1 t$ .

Для этого полинома система нормальных уравнений имеет вид:

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum t = \sum y_t \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum y_t t, \end{cases}$$

решая эту систему, используя программу Microsoft Excel получим:  $a_0 = a_0 = 119,1923$ ,  $a_1 = 51,00549$ . Следовательно  $\hat{y}_t = 119,1923 + 51,00549t$

#### Литература:

1. Джонстон, Д.Ж. Экономические методы. – М.: Финансы и статистика, 1960.
  2. Дрейпер, Н. Прикладной регрессионный анализ. – М.: Финансы и статистика, 1986.
  3. Статистическое моделирование и прогнозирование. /Под ред. А.Г. Гранберга – М.: Финансы и статистика, 1990.
-