

Конозова А.В., студент 4 курса экономического факультета Ростовского филиала Российской таможенной академии;
akonozova@list.ru

Шатиришвили М.М., студент 4 курса экономического факультета Ростовского филиала Российской таможенной академии;
medea051099@yandex.ru

ЭКОНОМЕТРИКА В ЭКОНОМИКЕ

Цвиль М.М., научный руководитель, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики и информационных таможенных технологий РТА РФ, Ростов-на-Дону, Россия
tsvilmm@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается, как с помощью эконометрики можно провести анализ и прогнозирование экономического процесса или явления, создать условия и возможности для принятия обоснованных экономических решений. Приводится конкретный пример принятия управленческого решения с помощью эконометрического анализа.

Ключевые слова: эконометрика, экономика, управленческое решение, прогнозирование, анализ.

Konozova A.V., 4th year student of the Economics Department of the Rostov branch of the Russian Customs Academy;
akonozova@list.ru

Shatirishvili M.M., 4th year student of the Faculty of Economics of the Rostov branch of the Russian Customs Academy;
medea051099@yandex.ru

ECONOMETRICS IN ECONOMICS

M. M. Tsvil, scientific supervisor, candidate of physical and mathematical Sciences, associate Professor of the Department of Informatics and information customs technologies of the Russian Federation, Rostov-on-don, Russia
tsvilmm@mail.ru

Abstract: the article discusses how econometrics can be used to analyze and forecast an economic process or phenomenon, and create an opportunity for making informed

economic decisions. A specific example of making a management decision using econometric analysis is given.

Keywords: econometrics, Economics, management decision, forecasting, analysis.

Что же такое эконометрика? В литературе представлено огромное множество трактовок данного термина. В статье рассматриваются лишь две из них (рис. 1).



Рис. 1. Трактровка термина

Эконометрический метод анализа имеет свои особенности (рис.2).



Рис. 2. Особенности эконометрического метода анализа

Эконометрический анализ позволяет исследовать различные экономические процессы, строить модели, писать прогнозы. С помощью

эконометрики можно провести анализ котировок криптовалюты, оценить объём экспорта природного газа, дать прогнозные оценки коммерческих рисков промышленных предприятий, оценить степень влияния различных видов рекламы на объём продаж и т.д.

В статье приведён пример, как с помощью эконометрического анализа предприниматель может оценить степень влияния различных видов рекламы на объём продаж и принять правильное управленческое решение.

Имеются данные по компании «XXX». Компания занимается продажей молочных изделий для детей. «XXX» решила провести рекламную акцию и привлечь новых клиентов. Новая акция заключается в том, что компания проводит демонстрацию новой продукции, каждый желающий может продегустировать новый продукт, а затем приобрести его. Но также «XXX» не отказывается от использования обычной теле- и радиорекламы, а использует два способа рекламы параллельно. Через некоторое время компании необходимо принять решение, какой из способов рекламы оставить. Для этого необходимо проанализировать эффективность различных видов рекламы по данным об объеме продаж молочной продукции (Y), расходах на теле- и радиорекламу (X_1), расходах на демонстрацию товара в магазинах (X_2). И выбрать тот способ рекламы, который действительно привлекает клиентов и влияет на объём продаж.

Все данные представлены в условных денежных единицах (Таблица 1).

Таблица 1

№ п.п.	Y	X_1	X_2
1	72,15	12	5
2	76	11,15	7
3	78	15	6,15
4	70,15	10	5
5	68	11,15	3
6	80	16	7,15
7	82,15	14	3
8	65	8,15	4
9	62	8	3,15
10	90,15	18	5

Для того чтобы выбрать один из двух способов рекламы необходимо провести эконометрический анализ.

Сначала определяются парные коэффициенты корреляции. Для этого в MS Excel выполняется команда Данные/Анализ данных/Корреляция. Получены следующие парные коэффициенты корреляции:

$$1. \quad r_{yx_1} = 0,940$$

$$2. \quad r_{yx_2} = 0,405$$

$$3. \quad r_{x_1x_2} = 0,421$$

Далее ведётся расчёт частных коэффициентов корреляции.

$$r_{yx_1(x_2)} = \frac{r_{yx_1} - r_{yx_2} * r_{x_1x_2}}{\sqrt{1 - r_{yx_2}^2} * \sqrt{1 - r_{x_1x_2}^2}} = \frac{0,940 - 0,405 * 0,421}{\sqrt{1 - 0,405^2} * \sqrt{1 - 0,421^2}} = 0,92741$$

Расчитанные коэффициенты показывают, что объём продаж молочных изделий (y) больше всего коррелирует с расходами на теле- и радиорекламу (0,940). Самая слабая корреляционная зависимость наблюдается с показателем – расходы на демонстрацию товара в магазине (0,421). Исходя из полученных значений коэффициентов парной регрессии делаем вывод, что у выработки у существует весьма тесная связь как с расходами на теле- и радиорекламу – x_1 , так и с расходами на демонстрацию товара в магазине – x_2 . Но необходимо отметить, что межфакторная связь $r_{x_1x_2} = 0,421$ превышает тесноту связи x_2 и y. Исходя из этого, для улучшения данной модели можно исключить из неё фактор x_2 как малоинформативный, недостаточно статистически надёжный.

Для большей точности рассчитывается коэффициент множественной корреляции. Расчёт проводится в MS Excel (рис. 3).

А) Определитель матрицы парных коэффициентов корреляции равен:

$$\Delta r = 0,09595$$

Б) Определитель матрицы межфакторной корреляции равен:

$$\Delta r^2 = 0,82255$$

В) Коэффициент множественной корреляции равен:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\Delta r}{\Delta r_{11}}} = 0,93987$$

Расчитывается множественный коэффициент детерминации

$$R^2 = 0,88335$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1		Y	X1	X2													
2	Y	1	0,940	0,405													
3	X1	0,940	1	0,421													
4	X2	0,405	0,421	1													
8	Множественный коэффициент корреляции																
10	1. Найдём определитель полной матрицы корреляции (опредетель матрицы парных коэффициентов корреляции)																
12			Δr =	0,09595													
14	2. Найдём определитель матрицы межфакторной корреляции																
16			Δr ₁₁ =	0,82255													
18	3. Найдём коэффициент множественной корреляции																
21			$R = \sqrt{1 - \frac{\Delta r}{\Delta r_{11}}}$	0,93987													

Рис. 3. Коэффициент множественной корреляции

Если множественный коэффициент корреляции $R = 0,93987$, то множественный коэффициент детерминации $R^2 = 0,88$, т.е. 88% вариаций объясняется анализируемыми факторами, а 12% – прочими факторами.

После всех проведенных расчётов строится линейное уравнение множественной регрессии. Уравнение регрессии имеет вид

$$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2.$$

Расчет параметров линейной множественной регрессии проводится в матричной форме (рис. 4):

14																	
15			72,15					1		12		5					
16			76					1		11,15		7					
17			78					1		15		6,15					
18			70,15					1		10		5					
19	Y=		68		X1 =			1		11,15		3					
20			80					1		16		7,15					
21			82,15					1		14		3					
22			65					1		8,15		4					
23			62					1		8		3,15					
24			90,15					1		18		5					
25																	

Рис. 4.

Параметры регрессии определяются по следующим формулам:

Необходимо помнить о том, что коэффициенты регрессии в уравнении между собой прямо не сравнимы (если рассматривать их как показатели влияния факторов на результат). Дело в том, что их численные значения зависят от выбранных единиц измерения каждого фактора.

Для большей достоверности лучше вычислить стандартизированные коэффициенты регрессии (б).

85					
86					
87		$\beta_1 =$	0,935172936		
88					
89		$\beta_2 =$	0,0105847		
90					

Рис. 6.

Получаем следующее уравнение множественной регрессии в стандартизированном масштабе:

$$\hat{y} = 0,94 * z_1 + 0,01 * z_2$$

Коэффициенты регрессии показывают влияние изменения каждой переменной на изменение фактора y [2]. Исходя из полученного уравнения, делается вывод, что наибольшее влияние на объём продаж молочной продукции оказывает изменение расходов на теле- и радиорекламу. С ростом этого показателя на величину стандартного отклонения при постоянных значениях x_2 объём продаж молочной продукции в среднем увеличивается примерно на 0,94 единицы стандартного отклонения y .

Далее необходимо проверить значимость уравнения регрессии на 95% уровне.

Для этого рассчитывается F-критерий Фишера.

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} * \frac{n - m - 1}{m} = \frac{0,88335}{1 - 0,88335} * \frac{10 - 2 - 1}{2} = 26,505$$

По таблице Стьюдента определяется табличное значение F-критерия:
 $F_{\text{табличное}}=4,73$. Производится сравнение:

$$F > F_{\text{табл}}$$

Значит рассматриваемое уравнение регрессии статистически значимо. Следовательно, рассматриваемые регрессии достаточно определены включенными переменными.

Рассчитываются коэффициенты эластичности (рис. 7):

	A	B	C	D	E	F
68						
69						
70		$E_1 = b_1 * \frac{\bar{X}_1}{\bar{y}}$			$E_2 = b_2 * \frac{\bar{X}_2}{\bar{y}}$	
71						
72						
73						
74						
75			E1=	0,399		
76			E2=	0,004		

Рис. 7.

При изменении фактора «Расходы на теле- и радиорекламу» (x_1) на 1% результативный признак изменится на 0,399%. При изменении фактора «Расходы на демонстрацию товара в магазинах» (x_2) на 1% результативный признак изменится на 0,004%.

Таким образом, влияние фактора «Расходы на теле- и радиорекламу» более существенно, чем фактора «Расходы на демонстрацию товара в магазинах».

Итак, с помощью эконометрического анализа удалось выяснить, что большее влияние на объём продаж оказывает радио- и телереклама. Демонстрация товара в магазинах оказывает очень маленькое влияние, поэтому предприниматель может отказаться от этой акции. А сэкономленные деньги владелец компании «XXX» может потратить на дальнейшее развитие бизнеса.

Таким образом, подводя итог всему вышесказанному, необходимо отметить, что с помощью эконометрики мы можем построить экономическую модель, оценить её параметры, проверить гипотезы о свойствах экономических показателей и формах их связи и многое другое. Эконометрический анализ можно назвать «ядром» экономического анализа и прогнозирования. Эконометрический анализ создаёт возможность для принятия обоснованных экономических решений.

Список литературы:

1. Гладилин А. В., Эконометрика: учебное пособие для вузов. М.:КНОРУС, 2008. 226 с.
2. Ильченко А.Н., Практикум по экономико-математическим методам: учебное пособие. М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2009. 287 с.
3. Кочетыгов А.А. Основы эконометрики: учеб. пособие для вузов. М.: Ростов н/Д: МарТ, 2007. 343 с.
4. Матвиевская Т.Б., Статистика. Часть 1: конспект лекций для бакалавров направления «Экономика». М.: МГУПС, 2016. С. 34.
5. Орлов А.И., Эконометрика: учебник. М.: Изд-во «Экзамен», 2002. 576 с.
6. Салин В.Н., Социально-экономическая статистика: учебник. М.: Юристъ, 2001. 457 с.
7. Тихомиров Н.П., Эконометрика: учебник для вузов. М.: Экзамен, 2003. 512 с.
8. Цвиль М. М. Эконометрика: конспекты лекций по учебной дисциплине. Ростов н/Д: Российская таможенная академия, Ростовский филиал, 2012. С. 86.

References:

1. Gladilin A.V., Econometrica: textbook for higher education institutions, Moscow: KNORUS, 2008, 226 p.

2. Ilchenko A. N., Practicum on economic and mathematical methods: textbook. M.: Finance and statistics: INFRA-M, 2009. 287 p.
3. Kochetygov A. A. Fundamentals of econometrics: textbook. manual for universities. M.: Rostov n / A: March, 2007. 343 p.
4. Matvievskaya T. B., Statistics. Part 1: lecture notes for bachelors in the field of Economics. Moscow: MGUPS, 2016. P. 34.
5. Orlov A. I., Econometrica: textbook. M.: publishing house "exam", 2002. 576 p.
6. Salin V. N., Socio-economic statistics: textbook. Moscow: Yurist, 2001. 457 p.
7. Tikhomirov N. P., Econometrica: textbook for universities, Moscow: exam, 2003, 512 p.
8. Tsvil M. M. Econometrica: lecture notes on the academic discipline. Rostov n/A: Russian customs Academy, Rostov branch, 2012. 86 p.