

ЕКОНОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИСТАВКОВО-ЯРМАРКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

ECONOMETRIC MODELING OF ESTIMATION OF EFFECTIVENESS EXHIBITION-FAIR ENTERPRISE ACTIVITY

У статті наведено результати економетричного моделювання щодо оцінки виставково-ярмаркової діяльності підприємства. Об'єктом дослідження є процес побудови економетричної моделі. Для визначення залежності між показниками витрат на виставково-ярмаркову діяльність та чистим прибутком підприємства з урахуванням лагу автором була розроблена економетрична модель на основі даних підприємства. Така модель допомагає здійснювати ефективну оцінку дієвості виставково-ярмаркових заходів, враховуючи вплив фактору часу. Практичне значення застосування моделі представляє суттєвий науковий інтерес та зумовлює актуальність дослідження.

Ключові слова: виставково-ярмаркова діяльність, економетрична модель, модель розподіленого лагу, ефективність, прибуток.

В статье представлены результаты эконометрического моделирования оценки выставочно-ярмарочной деятельности предприятия. Объектом исследования является процесс построения эконометрической модели. Для определения зависимости между показателями расходов на выставочно-ярмарочную деятельность и чистой прибылью предприятия с учетом

временного лага автором была разработана эконометрическая модель на основе данных предприятия. Такая модель помогает осуществлять эффективную оценку действенности выставочно-ярмарочных мероприятий, учитывая влияние фактора времени. Практическое значение использования модели представляет значительный научный интерес и обуславливает актуальность исследования.

Ключевые слова: выставочно-ярмарочная деятельность, эконометрическая модель, модель распределенного лага, эффективность, прибыль.

The results of econometric modeling of exhibition-fair enterprise activities are presented in this article. The object of research is the process of building of econometric model. The functional dependence between the exhibition budget, advertising budget and net profit of the real enterprise was revealed and shown in this article. Such a model helps to execute an efficient assessment of exhibition-fair activities taking stock of time factor impact. The significance of application of this model is of considerable scientific interest, which determines the relevance of the study.

Key words: exhibition-fair activities, econometric model, model of distributed lag, effectiveness, profit.

УДК 339.138:659.15:330.43

Голіцин А.М.

к.е.н., доцент кафедри маркетингу
імені А.Ф. Павленка

Київський національний економічний
університет імені В. Гетьмана

Постановка проблеми. Виставково-ярмаркова діяльність дає унікальну можливість для учасників та відвідувачів у контексті обміну досвідом, налагодження контактів та підвищення товарообороту компанії. Головна проблема в оцінці ефективності виставково-ярмаркової діяльності полягає в тому, що отримання прибутку підприємством за рахунок участі у виставково-ярмарковій діяльності має лаг або запізнення, тобто витрати на організацію виставково-ярмаркової діяльності і прибуток, як правило, не можна віднести до одного і того ж періоду. У цій статті пропонується використання економетричної моделі розподіленого лагу для вирішення цієї проблеми на прикладі даних вітчизняного підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми про наукову обґрунтованість тематики цієї статті майже не підіймалися. Є велика нестача інформації про те, як підприємства керують своїми виставковими процесами та як це можна робити краще. Якщо питанням про економічну ефективність виставок/ярмарків була приділена увага таких західних фахівців, як С. Гоплакришна, П. Росон, Ф. Серінхаус, М. Декім, Т. Бонома, Г. Лілієн та інших, а також вітчизняними вченими та практиками В. Пекарем, С. Гаркавенко, А. Савощенко тощо, то питанням обґрун-

тованості ефективності виставково-ярмаркових заходів, використовуючи економетричні моделі, належна увага не приділена.

Постановка завдання. Мета дослідження – показати можливість застосування економетричних моделей оцінки ефективності виставково-ярмаркової діяльності для їх практичного застосування підприємствами та організаціями.

Виклад основного матеріалу дослідження. Витрати на організацію та участь у виставках/ярмарках можуть зумовити додатковий прибуток лише через певний проміжок часу або ж протягом певного часу, тобто лаг може складатися з кількох часових періодів.

У цьому разі визначити залежність між прибутком та витратами на виставково-ярмаркову діяльність можна на основі економетричної моделі розподіленого лагу, яка у загальному вигляді записується так [3]:

$$y_t = \sum_{\tau=0}^{\infty} a_{\tau} x_{t-\tau} + u_t, \quad (1)$$

де a_{τ} – параметри моделі за лагових змінних;
 $x_{t-\tau}$ – витрати на виставково-ярмаркову діяльність у період $t-\tau$;

y_t – прибуток у період t ;

τ – період зрушення часу;

u_t – залишки, що характеризують відхилення розрахункового рівня прибутку на основі моделі від фактичного в період t .

Зауважимо, що u_t розподілені нормально, тобто мають нульове математичне сподівання і сталу дисперсію.

Модель розподіленого лагу може порівняно добре описувати залежність лише в тому разі, коли забезпечена відносна стабільність зовнішніх умов, в яких ці процеси реалізуються. Може йтися про стабільність відповідних індексів цін, процентних ставок за кредити, норми амортизації, обсягів та структури ресурсів. Така стабільність далеко не завжди спостерігається для порівняно довгих проміжків часу, протягом яких формується сукупність спостережень. Усе це приводить до побудови узагальненої моделі розподіленого лагу, яка містить не лише лагові змінні, а й інші чинники, що характеризують поточні умови функціонування економічних систем у період t [4, с. 365–398].

До економетричної моделі визначення залежності ефективності від впливу витрат на виставкову діяльність включено τ - параметр зрушення впливу витрат на виставково-ярмаркову діяльність у часі. Цей лаговий параметр необхідно обґрунтувати теоретично і перевірити практично. Для такого обґрунтування доцільно використати кореляційну функцію (2). Вона характеризує тісноту зв'язку кожного елемента вектора чистого

прибутку (y_t) з елементом вектора витрат x_t , зсунутих один відносно другого на часовий лаг τ .

$$r(\tau) = \frac{(n-\tau) \sum_{t=1}^{n-\tau} y_t x_{t-\tau} - \sum_{t=1}^{n-\tau} y_t \cdot \sum_{t=1}^{n-\tau} x_{t-\tau}}{\sqrt{\left[(n-\tau) \sum_{t=1}^{n-\tau} y_t^2 - \left(\sum_{t=1}^{n-\tau} y_t \right)^2 \right] \left[(n-\tau) \sum_{t=1}^{n-\tau} x_{t-\tau}^2 - \left(\sum_{t=1}^{n-\tau} x_{t-\tau} \right)^2 \right]}}, \quad (2)$$

де $r(\tau)$ – кореляційна функція, що характеризує залежність між y_t і x_t за заданого значення τ ;

n – довжина часового ряду.

Для різних значень τ на основі взаємної кореляційної функції можна дістати $n+1$ значення $r(\tau)$. Якщо $\tau = 0$, то маємо парний коефіцієнт кореляції. Значення $r(\tau)$ містяться на множині $r(\tau) =]-1, 1[$. Найбільше значення $r(\tau)$ за модулем (найближче до одиниці) визначає зрушення, або часовий лаг. Якщо серед множини значень $r(\tau)$ є кілька, величини яких наближаються до одиниці, то це означає, що запізнення впливу x_t відбувається протягом певного проміжку часу і в результаті можемо мати кілька часових лагів. Розрахувавши часові лаги для визначення взаємозв'язку між витратами на виставково-ярмаркову діяльність та прибутком підприємства, можна побудувати економетричну модель розподіленого лагу.

Здійснимо розрахунки на основі статистичних даних підприємства (табл. 1)

Визначимо лаг τ на основі взаємної кореляційної функції. Дані для розрахунку наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Чистий прибуток та витрати на виставково-ярмаркову діяльність підприємства за 2013–2017 рр.

Роки	Квартал	Чистий прибуток, тис. грн.	Витрати на в/я діяльність, грн	Питома вага витрат на в/я діяльність у рекламному бюджеті, %
2013	1	18300	48300	5,29
	2	45467	40300	3,65
	3	69764	78400	7,11
	4	23984	79400	10,2
2014	1	20313	54300	6,43
	2	50468,37	53000	5,12
	3	77438,04	71600	7,85
	4	26622,24	87600	12,9
2015	1	22547,43	58100	5,28
	2	56019,89	47100	5,34
	3	85956,22	67300	7,95
	4	29550,69	30100	3,48
2016	1	25027,65	59200	5,33
	2	62182,08	54300	3,6
	3	9541,41	88200	7,84
	4	32801,26	120100	13,63
2017	1	27780,69	60100	5,59
	2	69022,11	19300	1,15
	3	105906,7	80300	4,79
	4	36409,4	64300	3,85

На основі наведеної інформації розраховано $n+1$ значення r , коли $\tau = (0,20)$. Найбільше значення $r(\tau)$ отримано для $\tau = 3$. Про це значення свідчить побудована корелограма (рис. 1).

З рис. 1. бачимо, що найбільше значення взаємна кореляційна функція набуває на третьому зрушенні. Між чистим прибутком та витратами на виставково-ярмаркову діяльність є часовий лаг у три квартали.

Таким чином, економетрична модель прибутку з лаговими змінними для підприємства запишеться так:

$$y_t = a_0 + a_1x_{1t-3} + a_2x_{2t-3}, \quad (3)$$

де y_t – чистий прибуток у період t (тис. грн.);

x_{1t-3} – витрати на виставково-ярмаркову діяльність з лагом $\tau = 3$, (тис. грн.)

x_{2t-3} – питома вага витрат на виставково-ярмаркову діяльність у рекламному бюджеті (%).

Для оцінки параметрів цієї моделі використаємо метод інструментальних змінних.

Необхідність застосування методу інструментальних змінних в даному випадку пов'язана перш за все з наявністю лагових пояснювальних змінних. Водночас під час формування статистичних даних для побудови моделі зв'язку можливі помилки під час визначення витрат на рекламний бюджет та виставково-ярмаркову діяльність щоквартально. А це означає, що в цьому разі доцільно оцінювати зв'язок між економічними показниками методом інструментальних змінних.

Побудована економетрична модель методом інструментальних змінних запишеться:

$$\hat{y}_t = -30,62 + 0,73x_{1t-3} + 4,13x_{2t-3} \quad (4)$$

$$R^2 = 0,951 \quad R = 0,975 \quad F = 164,969$$

Оцінки параметрів цієї моделі економічно трактуються так: якщо витрати на виставково-ярмаркову діяльність гранично зростуть на 1 тис. грн за сталого співвідношення між цими витратами та рекламним бюджетом, то чистий прибуток підприємства зросте на 0,73 млн грн; якщо питома

вага коштів на виставково-ярмаркову діяльність у рекламному бюджеті збільшиться на 1%, то чистий прибуток зросте на 4,13 млн грн за незмінних витрат на виставково-ярмаркову діяльність. Коефіцієнт детермінації ($R^2=0,95$) свідчить, що рівень коливання чистого прибутку на 95% залежить від коливання витрат на виставково-ярмаркову діяльність.

Звідси видно, що побудова економетричної моделі дає змогу розв'язати досить непросто економічну задачу: який прибуток додатково може отримати підприємство, вкладаючи кошти у виставково-ярмаркову діяльність, але для цього необхідно довести статистичну значущість побудованого рівняння зв'язку та оцінок його параметрів.

Підставимо значення векторів x_{1t-3} , x_{2t-3} в економетричну модель (4) та порівняємо отримані значення чистого прибутку з фактичними (табл. 2).

Дисперсія залишків (відхилень) запишеться:

$$\sigma_u^2 = \frac{\sum_{t=1}^{17} u_t^2}{n-m}, \text{ де}$$

$$\sum_{t=1}^{17} u_t^2 = 501,22;$$

$n = 17$ (кількість кварталів);

$m = 3$ (кількість параметрів моделі).

$$\sigma_u^2 = \frac{501,22}{14} = 35,80$$

Розрахуємо асимптотичну матрицю коваріації (взаємозв'язку) оцінок параметрів моделі:

$$\text{asy cov}(\hat{A}) = \sigma_u^2 (Z'X)^{-1} (Z'Z) (X'Z)^{-1}$$

$$Z'X = \begin{pmatrix} 17 & 1097,4 & 116,59 \\ 153 & 11485,4 & 1251,71 \\ 153 & 11355,1 & 1271,64 \end{pmatrix}$$

$$(Z'X)^{-1} = \begin{pmatrix} 0,394601 & 0,072081 & 0,034773 \\ -0,00307 & 0,003805 & 0,003464 \\ 0,020068 & 0,025301 & 0,027531 \end{pmatrix}$$

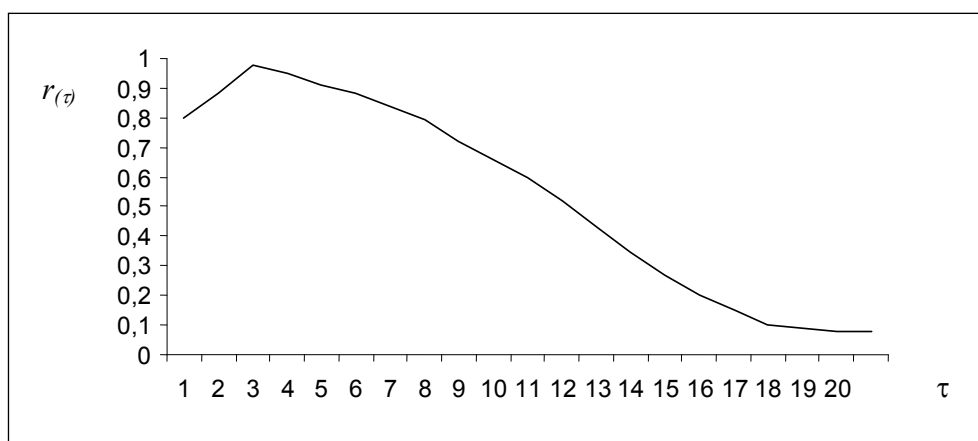


Рис. 1. Корелограма кореляційної функції чистого прибутку підприємства

$$Z'Z = \begin{pmatrix} 17 & 153 & 153 \\ 153 & 1785 & 1729 \\ 153 & 1729 & 1785 \end{pmatrix}$$

$$X'Z = \begin{pmatrix} 17 & 153 & 153 \\ 1097,4 & 11485,4 & 11355,1 \\ 116,59 & 1251,71 & 1271,64 \end{pmatrix}$$

$$(X'Z)^{-1} = \begin{pmatrix} 0,394601 & -0,00307 & -0,02007 \\ -0,07208 & 0,003805 & 0,0253 \\ 0,034773 & 0,025301 & 0,027531 \end{pmatrix}$$

$$\text{asy cov}(\hat{A}) = \begin{pmatrix} 32,48818 & -0,95165 & 4,527331 \\ -0,95165 & 0,054539 & -0,37459 \\ 4,527331 & -0,37459 & 2,865675 \end{pmatrix}$$

Діагональні елементи цієї матриці характеризують дисперсії оцінок параметрів моделі (4). Взявши корінь квадратний з цих елементів, отримаємо стандартні похибки оцінок параметрів моделі (4):

$$\hat{S}a_0 = 5,70$$

$$\hat{S}a_1 = 0,23$$

$$\hat{S}a_2 = 1,69$$

Стандартні похибки характеризують рівень коливань отриманих характеристик зв'язку рівняння (4). Порівняємо ці характеристики зв'язку

$$\hat{a}_0 = -30,62;$$

$$\hat{a}_1 = 0,73;$$

$$\hat{a}_2 = 4,13;$$

з їхніми похибками й отримаємо t-критерії (критерії Ст'юдента).

$$t_{\hat{a}_0} = 5,37$$

$$t_{\hat{a}_1} = 3,12$$

$$t_{\hat{a}_2} = 2,44$$

$$t_{(0,05)}\text{табл.} = 2,14$$

Розрахунки виконані за допомогою програмного блоку Excel персональних комп'ютерів [2].

Оскільки фактичні значення t-критеріїв характеристик зв'язку (4) у порівнянні з табличним значенням t-критерію за ймовірності $P=0,95$ і ступенів свободи $n-m=17$, доходимо висновку, що всі характеристики статистично достовірні з ймовірністю $P=0,95$.

Критерій Фішера ($F=167,62$) перевищує табличне значення цього критерія з ймовірністю $0,95$ ($F_{(0,05)}\text{табл.} = 3,74$), що свідчить про статистичну достовірність економетричної моделі (4) загалом [1, с. 166].

Перевірка статистичної значущості кількісних характеристик зв'язку (рівняння 4) є дуже важливим етапом дослідження, оскільки якщо хоч би одна з характеристик буде недостовірною, то використовувати економетричну модель на практиці неможливо. У нашому разі всі кількісні характеристики зв'язку є статистично достовірними, і вони можуть бути використані у практичних розрахунках підприємства щодо визначення ефективності вкладених коштів у виставково-ярмаркову діяльність.

Проведені розрахунки можна розглядати і як метод визначення ефективності рекламної діяльності, зокрема виставково-ярмаркової будь-якого підприємства. Адже, якщо сформувати статистичну інформацію, що характеризує фінансові результати підприємства та його витрати на виставково-ярмаркову діяльність, то за наве-

Таблиця 2

Порівняння отриманих значень чистого прибутку з фактичними

Роки	Квартали	Чистий прибуток, млн. грн. (y_t)	Розраховане значення чистого прибутку, млн. грн. (\hat{y}_t)	Залишки (u_t) $u = Yt - \hat{Y}t$	(u_t^2)
2013	4	9,54141	5,710471	3,830939	14,6761
2014	5	27,78069	23,85847	3,92222	15,38381
	6	20,313	13,853	6,459997	41,73156
	7	22,54743	29,18991	-6,642483	44,12258
	8	29,55069	33,57103	-4,020343	16,16316
2015	9	23,984	26,46392	-2,479922	6,150012
	10	32,80126	34,57998	-1,778716	3,163832
	11	25,02765	25,79517	-0,767524	0,589092
	12	36,4094	36,31062	0,098776	0,009757
2016	13	26,62224	35,55029	-8,928046	79,71
	14	50,46837	55,93892	-5,470547	29,92689
	15	69,02211	66,10325	2,918858	8,51973
	16	56,01989	54,03601	1,983881	3,935783
2017	17	62,18208	51,31259	10,86949	118,1457
	18	77,43804	69,43432	8,003716	64,05947
	19	85,95622	86,57039	-0,614175	0,377211
	20	105,9067	113,2928	-7,386117	54,55472

деним вище методом можна визначити рівень впливу витрат на валовий (або чистий прибуток) чи рентабельність цього підприємства.

Як свідчать дані таблиці 2, розрахункові значення чистого прибутку на основі економетричної моделі досить близько апроксимують фактичний рівень чистого прибутку. А це означає, що побудована модель може бути використаною для оцінки ефективності коштів, які вкладало підприємство у виставково-ярмаркову діяльність.

Висновки з проведеного дослідження. У статті розроблено економетричну модель залежності витрат виставково-ярмаркової діяльності від чистого прибутку, показано, яку питому вагу ці витрати займають у рекламному бюджеті підприємства.

Інструменти економетричної науки дають підстави виокремити залежність чистого прибутку від витрат на виставково-ярмаркову діяльність, хоча він не є функцією від витрат. У запропонованій моделі доведено, що зв'язок між показниками моделі є тісний. Він свідчить про те, що витрати на виставково-ярмаркову діяльність, частка цих витрат у загальному рекламному бюджеті тісно пов'язані з фінансовим результатом підприємства. Було використано методичний підхід в умовах, коли чистий прибуток і витрати не належать до одного і того ж періоду. Дуже важливою частиною цього дослідження є визначення відстані, на якій знаходиться чистий прибуток від вкладання коштів у виставково-ярмаркову діяльність, тобто фактичний результат. Обґрунтовано, що для підприємства це становить три квартали. Аналогічну модель можна використовувати для будь-якого іншого підприємства, але часовий лаг між чистим прибутком та витратами на виставково-ярмаркову діяльність необхідно досліджувати для кожного конкретного підприємства окремо.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Доля В.Т. Економетрія: навч. посібник / В.Т. Доля; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 171 с.
2. Кузьмичов А. І. Економетрія. Моделювання засобами MS Excel : навч. посіб. / А. І. Кузьмичов, М. Г. Медведєв К. : Ліра-К, 2011. 250 с.
3. Козьменко О.В. Економіко-математичні методи та моделі (економетрика) : навчальний посібник / О.В. Козьменко, О.В. Кузьменко. Суми : Університетська книга, 2014. – 406 с.

4. Наконечний С.І., Економетрія : підручник / С.І. Наконечний, Т.О. Терещенко, Т.П. Романюк. – 3-тє вид., переробл. і доповн. К. : КНЕУ, 2004. 520 с.

5. Корольов О.А. Економетрія : навч. посіб. / О.А. Корольов. К.: КНТЕУ, 2000. 660 с.

6. Фролов А. А., Бычков И.Г., Щербатский В.Б. Управление выставочной деятельностью с использованием информационных технологий: моногр. / под общ. ред. проф., д-ра экон. наук Е. Д. Фроловой. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 100 с

7. Економетрія : навчальний посібник / А.О. Азарова, Н.В. Сачанюк-Кавецька, О.М. Роїк, Ю.В. Міронова. Вінниця : ВНТУ, 2014. 304 с.

8. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика: Учебник для вузов / Под. ред. проф. Н.Ш. Кремера. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. 311 с

9. Эконометрика: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. М.: Финансы и статистика, 2004. 344 с

10. Джонстон Дж. Эконометрические методы / Дж. Джонстон ; пер. с англ. М.: Статистика, 1980. 444 с.

REFERENCES:

1. Dolia V.T. (2010) Ekonometria [Econometrics]. Kharkiv: HNAEU (in Ukraine).
2. Kuzmychov A.I. (2011) Ekonometria. Modelivannia zasobamy MS Excel [Econometrics. Modeling by MS Excel tools]. Kyiv: Lira-K. (in Ukraine).
3. Kozmenko O.V. (2014) Ekonomiko-matematychni metody ta modeli (ekonometrika) [Economical and mathematical methods and models (econometrics)]. Sumy: Universitetskaia kniha (in Ukraine).
4. Nakonechnyi S.I., Tereschenko T.O., Romaniuk T.P. (2004) Ekonometria [Econometrics]. Kyiv: KNEU (in Ukraine).
5. Korolov O.A. (2000) Ekonometria [Econometrics]. Kyiv: KNTEU (in Ukraine).
6. Frolov A.A., Bychkov I.G., Shherbatskii V.B. (2014) Upravlenie vystavochnoi deiatel'nost'iu s ispol'zovaniem informatsionnykh tekhnologii: monografiia [Management of exhibition activities with the use of information technology: Monograph]. Ekaterinburg: UrFU (in Russian).
7. Azarova A.O., Sachaniuk-Kavetska N.V., Roik O.M., Mironova Yu.V. (2014) Ekonometria [Econometrics]. Vinnytsia: VNTU (in Ukraine).
8. Kremer N.Sh., Putko B.A. (2007) Ekonometrika [Econometrics]. Moscow: YUNITI-DANA (in Russian).
9. Eliseeva I.I. (2004) Ekonometrika [Econometrics]. Moscow: Finansy i statistika (in Russian).
10. J. Johnston (1980) Ekonometrisheskie metody [Econometric methods]. Moscow: Statistika (in Russian).

Holitsyn A.M.

Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor at Department of Marketing
named after A.F. Pavlenko
Kyiv National Economic University named after V. Hetman

ECONOMETRIC MODELING OF ESTIMATION OF EFFECTIVENESS EXHIBITION-FAIR ENTERPRISE ACTIVITY

It is known that profit earning by the enterprises at the cost of taking part in exhibition-fair events could not be referred to the same period. As a rule, there is a certain lag, which consists of the few periods. The econometric model of distributed lag could solve such a task. Therefore, this model contains τ -parameter of moving of costs that influences the exhibition-fair activities of the enterprise for a time and could be justified in theory and in praxis. For this purpose, correlated function is used. It characterizes tight connection of each element of vector of net profit with the element of costs which has been moved relatively other one per time lag.

The purpose of the scientific research is to show the possibility of applying econometric models of an estimation of efficiency of fair-exhibition activities.

The article contains the calculations, which are based on statistical data of the enterprise for 4 years per quarter. According to ready-built correlogram the author defined that the maximum value cross correlation function obtains on the third shift. It means the existence of three quarter time lag. To estimate the parameters of this model we have used the instrumental variable method. This choice could be substantiated by the existence of lag explanatory variables. This method also takes into account the mistakes of calculating fair-exhibition costs. Article defined the marginal fair-exhibition and profit cost ratio and quantitative increase in profit with an increase in advertising budget by 1%.

The author proved the statistical significance of the ready-built econometric model. In conformity with this, there exists an authenticity of getting an additional profit while investing in fair-exhibition activities of the enterprise. The calculations that have been made could be considered as one of the methods of determining the effectiveness of advertising activities in the offline sector. According to introduced model one can determine the level of the impact of costs on net profit or profitability of the enterprise.

The proposed model can be implemented in the process of assessing the effectiveness of advertising or fair-exhibition activities for any enterprise in an individualized approach.