

УДК 388.24.01

Слейко О.І., к.ф.-м.н., доцент[©], **Кухар Р.Б.** к.ф.-м.н., професор
Степанюк О.І., к.ф.-м.н., доцент, **Долинський С.В.**, к.е.н., доцент
Рамський І.О., асистент

*Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького*

КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ДОХОДНОЇ ЧАСТИНИ БЮДЖЕТУ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Досліджується взаємозв'язок між доходами бюджету ЄС, валовим національним доходом і розміром середньомісячної заробітної плати штатних працівників. Побудовано множинну лінійну кореляційну модель цих показників.

***Ключові слова:** бюджет Європейського Союзу, кореляційно-регресійна модель, програмне забезпечення.*

Постановка проблеми. Спільний бюджет ЄС - основний фонд централізованих ресурсів, що виражає економічні відносини інтеграційного об'єднання. Через спільний бюджет Європейський Союз централізовано розподіляє частину доходу на розвиток економіки в країнах-членах, соціальний захист населення, утримання органів влади, оборону об'єднання. Створення спільного фонду грошових засобів дає змогу ЄС регулювати ефективність, пропорційність, збалансованість розвитку виробничої та невиробничої сфери в окремих регіонах, впливати на темпи розвитку і структуру суспільного виробництва. Усі доходи спільного бюджету ЄС формуються за рахунок компенсаційних зборів і мита, що стягуються з імпорту в ЄС сільськогосподарських товарів в рамках дії спільної сільськогосподарської політики, а також мита, що стягується згідно з єдиним митним тарифом імпорту промислових товарів з третіх країн, відчислень в спільний бюджет від ПДВ, зібраного на території кожної країни-члена, надходжень від ВВП та інших джерел.

Мета досліджень полягає у побудові кореляційно-регресійної моделі формування доходної частини бюджету ЄС.

Виклад основного матеріалу. На рівень доходів бюджету впливають ряд чинників, основними з яких є такі макроекономічні показники, як:

- обсяг валового національного доходу;
- обсяг податкових надходжень у державний бюджет тощо [2].

Тому, вивчаючи бюджет ЄС, слід дослідити взаємозв'язок, який існує між доходами бюджету та чинниками, від яких вони залежать. Це так званий кореляційно-регресійний аналіз, в основі якого лежить побудова регресійної моделі [1].

[©] Слейко О.І., Кухар Р.Б., Степанюк О.І., Долинський С.В., Рамський І.О., 2011

Регресійна модель – це функція чи система функцій, які описують кореляційно-регресійний зв'язок між економічними показниками, один з яких є залежною змінною, а один чи декілька – факторними (незалежними або пояснюючими).

Оскільки доходи бюджету значною мірою залежать від обсягу валового внутрішнього продукту, тому доцільно було б дослідити взаємозв'язок між доходами бюджету ЄС, валовим національним доходом та розміром середньомісячної заробітної плати штатних працівників.

Для дослідження взаємозв'язків між змінними оберемо лінійну функцію виду

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + e,$$

де y – залежна змінна, a_1, a_2 – параметри функції, e – похибка, а x_1, x_2 – незалежні змінні. У даному випадку це обсяг валового національного доходу (млн. €) та розмір середньомісячної заробітної плати штатних працівників (€). Залежною змінною буде обсяг доходів бюджету (млн. €). Для вільного параметра регресії введемо змінну x_0 , значення якої будуть рівні 1 у всіх спостереженнях. Вихідні дані відображено у табл. 1.

Для виконання подальших обчислень регресійну модель доцільно записати у матричній формі: $Y = X \cdot A$,

Таблиця 1

Вихідні дані для обчислення параметрів кореляційно-регресійної моделі

рік	обсяг доходів бюджету, млн. €	обсяг ВВП, млрд. €	розмір середньомісячної заробітної плати штатних працівників, €
	y	x_1	x_2
2000	92 795,40	8709,1	1492
2001	96 359,60	9024,60	1545
2002	97 662,20	9351,80	1570
2003	97 544,30	9539,90	1572
2004	101 806,61	10510,60	1636
2005	106 300,00	10923,70	1709
2006	112 574,41	11479,60	1810
2007	115 497,22	12234,60	1860
2008	120 346,76	12903,80	1920

де: Y – вектор значень залежної змінної, тобто значення обсягу доходів бюджету у кожному із періодів;

X – матриця незалежних змінних x_0, x_1 та x_2 , розмір даної матриці повинен складати $n \times m$;

n – число спостережень, яке у даному випадку рівне 9, оскільки розглядаються дані за 9 років;

t – кількість незалежних змінних, у даному випадку рівне 3, оскільки крім змінних x_1 та x_2 потрібно ввести ще змінну x_0 , значення якої будуть дорівнювати 1, це змінна вільного члена регресії;

A – вектор параметрів моделі.

Оцінку параметрів регресійного рівняння знаходимо шляхом множення матриць $A = (X' \cdot X)^{-1} \cdot (X' \cdot Y)$.

Провівши обчислення, отримали такі параметри рівняння:

$a_0 = -2099.58$, $a_1 = 0.0572336$, $a_2 = 63.1865$. Рівняння регресії має такий вигляд: $y = -2099.58 + 0.0572336x_1 + 63.1865x_2$

На основі побудованої регресійної моделі визначимо розрахункові обсяги доходів бюджету ЄС. Для цього у рівняння регресії послідовно підставимо значення незалежних змінних V кожному з років.

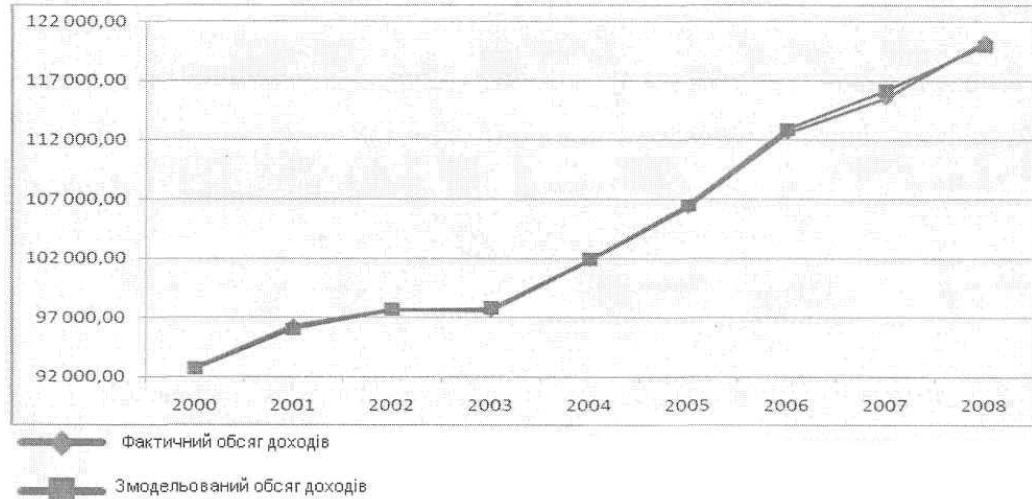


Рис. 1. Реальні та змодельовані обсяги доходів

Як бачимо, побудована регресійна модель достатньо адекватно описує динаміку доходів бюджету. Незначне відхилення розрахункових даних від фактичних спостерігається лише в 2007 році.

Варто зазначити, що при вивченні різноманітних соціально-економічних процесів недостатньо лише визначити параметри рівняння, яке могло б з певною наближеністю описувати той чи інший процес. Важливо також визначити наскільки тісними є зв'язки між змінними такої моделі. Тіснота зв'язку загального впливу всіх незалежних змінних визначається коефіцієнтами детермінації і множинної кореляції.

Коефіцієнт детермінації визначається як відношення загальної дисперсії до поясненої (0.9821). Він характеризує, якою мірою варіація залежної змінної визначається варіацією незалежних змінних.

Згідно результатів обчислень коефіцієнт детермінації рівний 0,998404. У даному випадку це означає, що зміна обсягу доходів бюджету Європейського Союзу у 99,84% визначається зміною обсягу валового національного доходу та зміною середньомісячної заробітної плати штатних працівників. Коефіцієнт

множинної кореляції рівний 0,999250. Оскільки він є дуже близьким до 1, це означає, що залежність між обсягом доходів бюджету та обсягом валового національного доходу і розміром середньомісячної заробітної плати штатних працівників наближається до функціональної.

Для вивчення взаємозв'язків між залежною змінною та кожною незалежною змінною зокрема, доцільно визначити парні коефіцієнти кореляції Пірсона:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{(n-1)\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

Коефіцієнт кореляції між обсягом доходів бюджету та обсягом валового національного доходу рівний 0,98057. Це означає, що зв'язок між обсягом доходів бюджету та обсягом валового національного доходу є прямим та суттєвим. Натомість, між незалежними змінними існує також суттєвий взаємозв'язок (коефіцієнт кореляції між x_1 та x_2 рівний 0,9811).

Отже можна говорити про те, що зміна обсягу валового національного доходу у 98,11% визначається зміною середньої заробітної плати.

Наступним етапом кореляційно-регресійного аналізу є визначення рівня значущості зв'язку між залежною та незалежними змінними. У даному випадку потрібно перевірити на скільки "правдиво" побудована модель описує залежність обсягу доходів бюджету Європейського Союзу від обсягу валового національного доходу та розміру заробітної плати.

Для цього висуваємо гіпотезу, що модель

$$y = -2099.58 + 0.0572336x_1 + 63.1865x_2$$

є значущою. Дану гіпотезу потрібно перевірити за допомогою F-критерію.

Визначений критерій порівнюємо із табличним значенням критерію, при ступенях свободи $k_2 = 6$ та $k_1 = 2$. Табличний критерій при заданих ступенях свободи рівний 19,32, а F-критерій розрахунковий рівний 61,28. Оскільки значення розрахункового критерію більше за значення табличного критерію, то гіпотеза про значущість регресійної моделі приймається. Отже, з ймовірністю 0,95 можна стверджувати, що побудована регресійна модель залежності обсягу доходів бюджету Європейського Союзу від обсягу валового національного доходу та розміру заробітної плати, є адекватною, тобто такою, що правдиво описує зв'язок між обсягом доходів бюджету та валовим внутрішнім продуктом і середньомісячним розміром заробітної плати.

Висновки. Авторами побудована кореляційно-регресійна модель формування доходної частини бюджету Європейського Союзу. Результати досліджень можна використати при обґрунтуванні можливості входження України до ЄС.

Література

1. Слейко В.І. Моделювання зв'язків в економіці за допомогою регресійного аналізу. - К.: НМК ВО, 2000. - 119 с.

2. Euler M., Ansatzpunkte für eine Reform des Finanzierungssystems der Europäischen Union. - Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH Europäischer Verlag der Wissenschaften, 2005. - 23-95, 157-303 с.

Summary

Jelejko O., Kuchar R., Stepanuk O., Dolynskyy S., Ramsky I.
*Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies
named after S.Z. Gzhytskij*

**CORRELATION AND REGRESSION MODEL OF FORMATION
OF PROFITABLE PART OF EU BUDGET**

It was researched the interconnection between EU budget profits, gross national income and the amount of average monthly salary of regular employees. A multiple linear correlation model of these indices was built.

Стаття надійшла до редакції 13.04.2011 р.