

## МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ДОХОДІВ ДЕРЖАВНОГО БЮДЖЕТУ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

Вільчинська О.М. – к.е.н., доцент; Костюк С. - ст. 3 курсу  
Вінницький навчально-науковий інститут економіки ТНЕУ

У сучасній економічній науці недостатньо вивчають саме бюджетне забезпечення соціально – економічного розвитку, через складність цих відносин. Тому потрібно більш детальне вивчення характеристик та напрямів таких відносин. Взаємодіючи між собою, всі складові частини Державного бюджету України формують систему. Дана система прямо чи опосередковано впливає на всі процеси, які відбуваються в соціальній та економічних сферах суспільства. Розглядаючи дану проблему, ми визначаємо рівень даного впливу саме з боку дохідної частини бюджету. Така позиція ґрунтується на подвійній сутності доходів бюджету [1].

З метою вивчення впливу доходів на соціально – економічний розвиток ми пропонуємо застосувати метод кореляційного моделювання.

Основне завдання кореляційного методу полягає в аналізі статистичних даних для виявлення математичної залежності між досліджуваними ознаками і встановлення за допомогою коефіцієнта кореляції порівняльної ознаки щільності взаємозв'язку.

Кореляційний метод аналізу вирішує два основних завдання: визначає за допомогою рівнянь регресії аналітичну форму зв'язку між варіацією

ознак  $X$  та  $Y$ ; встановлює ступінь щільності зв'язку між ознаками.

Результативна ознака рівномірно змінюється під впливом факторної ознаки:

$$\hat{Y}_x = a_0 + a_1 X$$

де:  $\hat{Y}_x$  - згладжене середнє значення результативної ознаки,

$X$  - факторна ознака,

$a_1, a_0$  - параметри рівняння,

$a_0$  - значення  $Y$  при  $X=0$ ,

$a_1$  - коефіцієнт регресії.

Важливим у нашому дослідженні є вивчення факторної та результативної ознаки. За  $Y$  - результативну ознаку ми приймаємо величину валового внутрішнього продукту, а за  $X$  - факторну ознаку - обсяг доходів державного бюджету.

Розглянемо розрахунок параметрів між доходами державного бюджету та обсягами ВВП (таблиця 1):

Таблиця 1

Розрахунок параметрів лінійного зв'язку доходів бюджету та ВВП за 2007 – 2013 роки

Роки	Доходи млдр. грн	ВВП млдр. грн	$X^2$	$XY$	$Y^2$	$X - \bar{X}$	$Y - \bar{Y}$	$(X - \bar{X})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$
2007	161,6	709,4	26114,6	114639	503248	-102,9	-436,4	10582,2	190453,7
2008	224	949,9	50176	212778	902310	-40,5	-195,9	1637,8	38380,7
2009	225,3	914,7	50760,1	206082	836676	-39,2	-231,1	1534,3	53411,8
2010	240,6	1095	57888,4	263457	1199025	-23,9	-50,8	569,8	2581,7
2011	314,6	1316,6	98973,2	414202	1733436	50,1	170,8	2513,0	29169,2
2012	346	1459,1	119716	504849	2128973	81,5	313,3	6647,1	98150,6
2013	339,2	1576	115057	534579	2483776	74,7	430,2	5584,6	185063,4
Разом	1851,3	8020,7	518685	2250586	9787444	0,01	0,03	29068,9	597211,2
Сер	264,47	1145,81	74097,8	321512	1398206			4152,7	85315,9

За методом найменших квадратів визначимо

параметри  $a_0$  і  $a_1$  [4]:

$$a_0 = \frac{518684,81 \cdot 8020,70 - 1851,3 \cdot 2250585,71}{7 \cdot 518684,81 - 1851,3 \cdot 1851,3} = 64,98$$

$$a_1 = \frac{7 \cdot 2250585,71 - 1851,3 \cdot 8020,7}{7 \cdot 518684,81 - 1851,3 \cdot 1851,3} = 3,99$$

Тоді лінійне рівняння регресії зв'язку між величиною коштів, що розподіляються через бюджет ВВП, матиме такий вигляд:

$$\hat{Y}_x = 64,98 + 3,99X$$

Обчислимо коефіцієнт кореляції за формулою:

$$r = \frac{\frac{1}{7} \cdot 129339,7}{\sqrt{\frac{1}{7} \cdot 220509,0 \cdot \frac{1}{7} \cdot 597211,2}} = 0,981644$$

Коефіцієнт кореляції показує, що існує прямий ( $r > 0$ ) тісний зв'язок доходів із ВВП.

Виміряємо щільність зв'язку між доходами та ВВП, та перевіримо модель на адекватність. Для цього скористаємося коефіцієнтом детермінації:

$$R^2 = r^2 = 0,963625$$

Модель зв'язку між доходами та ВВП є адекватною.

Використовуючи критерії Фішера

$$F_{(1, n-2)} = \frac{MSR}{MSE}$$

з надійністю  $P=0,95$  оцінимо адекватність прийнятої економічної моделі статистичним даним:

Для економічної інтерпретації лінійних і нелінійних зв'язків між двома досліджуваними

явищами часто використовують розраховані за рівняннями регресії коефіцієнти еластичності. Коефіцієнт еластичності показує, на скільки відсотків зміниться в середньому результативна ознака  $Y$  при зміні факторної ознаки  $X$  на 1%.

Відповідно до лінійної залежності коефіцієнт еластичності визначається за формулою:

$$\varepsilon = a_1 \frac{X}{\bar{Y}_x}$$

Коефіцієнт еластичності по кожному року та середній розглянуто в таблиці 2:

Таблиця 2. Коефіцієнт еластичності ВВП 2007-2013 років

Роки	Доходи млдр. грн	$64,98+3,99*X$	Еластичність
2007	161,60	709,76	0,2277
2008	224,00	958,74	0,2336
2009	225,30	963,93	0,2337
2010	240,60	1024,97	0,2347
2011	314,60	1320,23	0,2383
2012	346,00	1445,52	0,2394
2013	339,20	1418,39	0,2391
Сер	264,47	-	0,2352

Отже, при зміні на 1% кількості доходів державного бюджету прямими та непрямими методами змінюється обсяг ВВП у середньому на 0,2352%. Разом з тим варто відзначити певну тенденцію. Так, еластичність даного показника у 2007 році була найнижчою і складала 0,2277%. Це вказує на те, що у цьому році спостерігався найнижчий вплив доходної бази на соціально-

економічний розвиток країни. Найвищий показник еластичності спостерігався в 2012 році.

Загалом варто відзначити, що завдяки даним підходам ми прагнемо віднайти значення доходів, їхню місію в соціально-економічному розвитку. Це можливо лише проаналізувавши вплив усіх факторів та встановивши певні закономірності.

#### Література:

1. Розвиток фінансової системи України в умовах ринкових відносин: Монографія. – Тернопіль: Крок, 2011 – с. 125.
2. Статистична інформація. Національні рахунки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
3. Річні звіти про виконання Державного бюджету України за 2007-2013 роки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://static.tada.gov.ua/budget/Zvitnist>
4. Погрішук Б.В. / Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник. / Б.В. Погрішук, О.М.Лісюк – Тернопіль: Крок, 2010. – 372 с.

УДК 338.27:519.86

### ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ВИРОБНИЧОЇ ФУНКЦІЇ КОББА-ДУГЛАСА НА МІКРОРІВНІ

Вільчинська О.М. – к.е.н., доцент; Столярук Г.О - ст. 3 курсу  
Вінницький навчально-науковий інститут економіки THEU

Виробнича функція (англ. production function, нім. Betriebsfunktion  $f$ ) – залежність кінцевого виходу продукції чи її вартості від використання різних факторів виробництва, конкретних видів ресурсів і затрат, подана в математичній формі. Як правило, застосовують прості функції з однією або кількома змінними – лінійну, квадратичну, степеневу, показникову, гіперболічну тощо [1].

Першим, найбільш відомим варіантом виробничої функції була виробнича функція

Кобба-Дугласа, розроблена у 1923 році в США економістом П.Дугласом спільно з математиком Ч.Коббом на основі досліджень в обробній промисловості США за період з 1899 по 1922 рр. Вона описує залежність обсягів виробництва від двох факторів – капіталу і праці, абстрагуючись від інших.

Функція Кобба-Дугласа має вигляд:  
 $Y = a_0 K^{a_1} L^{a_2}$