

Economic sciences

ECONOMETRIC MODELING OF THE IMPACT OF OWN REVENUES OF THE LOCAL BUDGET ON THE AMOUNT OF COSTS FOR HEALTH CARE MAINTENANCE

Mykhailova Tetyana

Ukraine, Ukrainian State university of Science and Technologies

Maksymenkova Yulia

Ukraine, Ukrainian State university of Science and Technologies

ЕКОНОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ВЛАСНИХ ДОХОДІВ МІСЦЕВОГО БЮДЖЕТУ НА ВЕЛИЧИНУ ВИТРАТ НА УТРИМАННЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

Михайлова Тетяна

Україна, Український державний університет науки і технологій

Максимоноква Юлія

Україна, Український державний університет науки і технологій

Вступ

Поглиблене дослідження впливу впливу власних доходів районного місцевого бюджету на величину витрат на утримання охорони здоров'я потребує застосування економетричних моделей. Під економетричною моделлю розуміють рівняння регресії, яке встановлює кількісне співвідношення між результативними факторами, які нас цікавлять, і чинниками, що обумовлюють їх зміну. Аналіз факторів за допомогою економетричних методів включає: з'ясування чинників, що можуть впливати на їх розмір; формування масиву статистичної інформації; знаходження регресійних залежностей; оцінка адекватності моделей, їх економічна інтерпретація і практичне використання.

Основна частина

Дані про власні доходи місцевого бюджету та величину витрат на утримання охорони здоров'я у 2016-2021 роках наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Вихідні дані для побудови економетричної моделі, тис.грн.

Період	Витрати на утримання охорони здоров'я, тис.у.г.о. <i>D</i>	Власні податки і збори, тис.у.г.о. <i>P</i>
2016 рік	2945,68	2841,77
2017 рік	3125,47	1331,19
2018 рік	3621,95	6202,83
2019 рік	3979,65	7237,27
2020 рік	4553,02	7685,47
2021 рік	4648,622	9218,69

На основі наведених даних спостережень побудуємо лінійну регресійну модель, яка встановлює залежність величини витрат на утримання охорони здоров'я від власних податків і зборів.

$$d_i = a_0 + a_1 p_i + l_i \quad (1)$$

де a_0 – постійна складова надходжень d_i (початок відліку);

a_1 – коефіцієнт регресії;

Існують різні способи оцінювання параметрів регресії. Найпростішим, найуніверсальнішим є метод найменших квадратів. За цим методом параметри визначаються виходячи з умови, що найкраще наближення, яке мають забезпечувати параметри регресії, досягається, коли сума квадратів різниць l_i між фактичними значеннями рівня та його оцінками є мінімальною, що можна записати як

$$\sum_{i=1}^n l_i^2 \Rightarrow \min \quad (2)$$

Відмітимо, що залишкова варіація (2) є функціоналом $Q(a_0, a_1)$ від параметрів регресійного рівняння:

$$Q(a_0, a_1) = \sum_{i=1}^n l_i^2 = \sum_{i=1}^n (d_i - y_i)^2 = \sum_{i=1}^n (d_i - a_1 p_i - a_0)^2 \quad (3)$$

Розрахунки було виконано за допомогою пакету Excel. Отримано, що $a_0 = 2560,059$; $a_1 = 0,218$.

Середньоквадратична помилка регресії, яка знаходиться за формулою (4)

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - y_i)^2}{n - 2}} \quad (4)$$

дорівнює $s = 294,4$ тис.у.г.о.

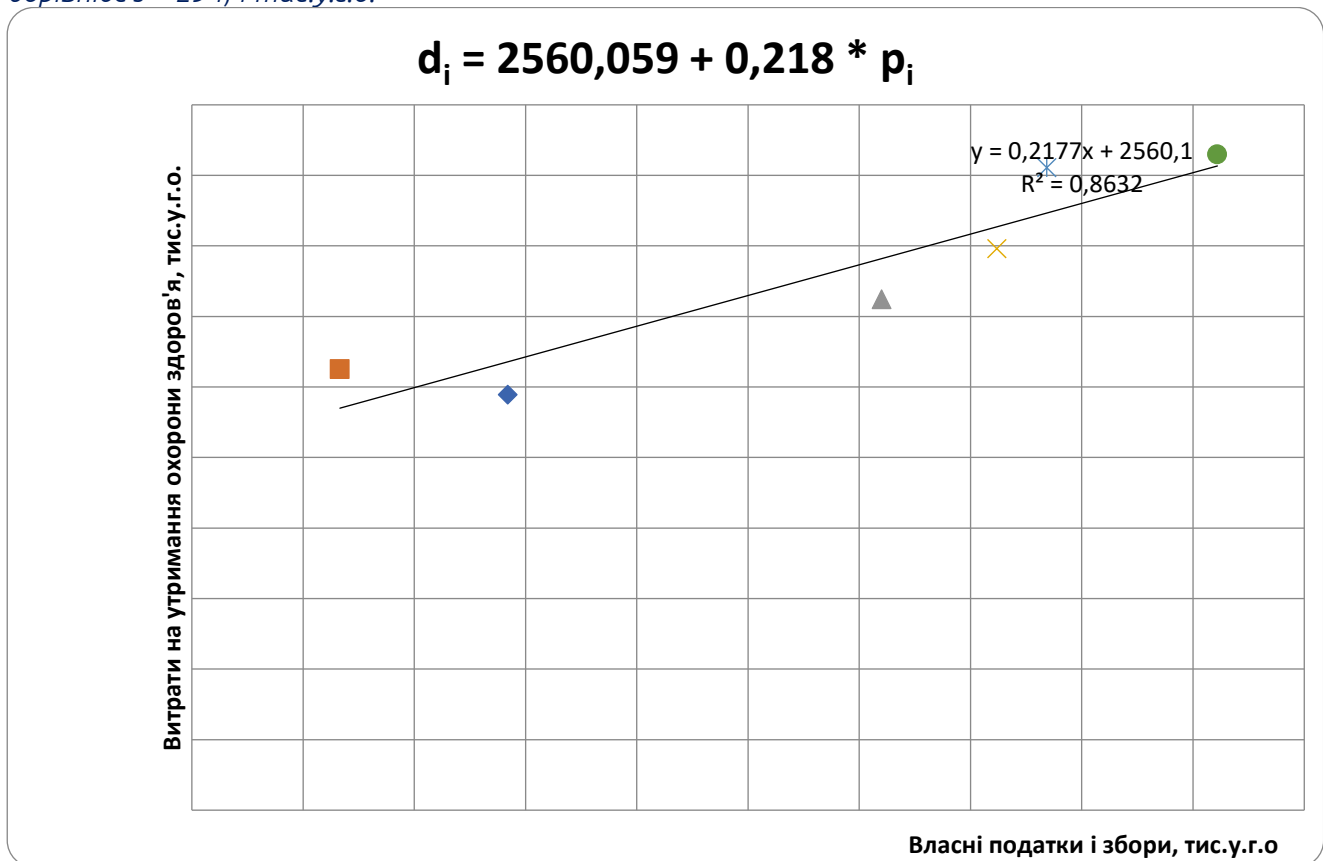


Рис 1. Залежність величини витрат на утримання охорони здоров'я від суми власних податків і зборів.

Відносно середньовибіркового значення надходжень

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i = 3812,40 \text{ тис.у.г.о.} \quad (5)$$

Це становить $s = 7,7 \%$.

Ці величини характеризують точність апроксимації фактичних даних рівнянням, де $a_0 = 2560,059$; $a_1 = 0,218$.

$$d_i = 2560,059 + 0,218 \cdot p_i, \quad (6)$$

Після визначення невідомих параметрів регресійної моделі оцінюють щільність зв'язку між залежною величиною y і незалежною p . Тобто відповідають на запитання – на скільки значним є вплив факторної ознаки на результативну?

Одним із критеріїв, який кількісно оцінює цей вплив є коефіцієнт кореляції:

Коефіцієнт кореляції знаходиться в межах від 0 до ± 1 . Якщо його значення додатне, то це свідчить про прямий зв'язок між показниками, якщо від'ємне – зворотній. Знак коефіцієнта кореляції завжди збігається із знаком коефіцієнта регресії.

Якщо $r < |\pm 0,3|$ – зв'язку не існує;

$|\pm 0,3| \leq r < |\pm 0,5|$ – зв'язок слабкий;

$|\pm 0,5| \leq r < |\pm 0,7|$ – зв'язок середній;

$r \geq |\pm 0,7|$ – зв'язок високий.

Коефіцієнт кореляції для даної моделі становить 0,9291. Це говорить про те, що зв'язок між факторами прямий і високий.

Коефіцієнт детермінації для даної моделі

дорівнює: $R^2 = 0,86322$. Іншими словами, модель (6) на 86,32% пояснює відміни величин витрат на утримання охорони здоров'я; решта 13,68% зумовлена чинниками, що лежать поза межами моделі.

Для впевненості перевіримо адекватність лінійної моделі за F-критерієм Фішера. Для цього за статистичними таблицями F-розподілу Фішера для 95%-ого рівня значимості (задаємо довільно) та при ступенях вільності відповідно 1 і $n-2=6-2=4$ знайдемо критичне значення: $F_{0,95;1;4} = 7,71$. Розраховане значення F-критерію Фішера відповідно дорівнює $F=25,54$.

Отже, можна зробити висновок про адекватність моделі за F-критерієм Фішера.

Перевіримо значимість коефіцієнтів регресії a_1, a_0 які оцінено. Це можна зробити за допомогою аналізу їх відношення до свого стандартного відхилення $S_{a1} = 0,0433$, $S_{a0} = 276,7332$.

$$t_1 = \frac{a_1}{S_{a1}} = 5,024 \quad ; \quad t_0 = \frac{a_0}{S_{a0}} = 9,251 \quad (7) \quad \text{За критерієм}$$

Ст'юдента критичне значення дорівнює $t_{кр} = 2,78$, тобто $t_1 > t_{кр}$, що свідчить про значимість параметра a_1 , $t_0 = 9,251 > t_{кр}$, що також свідчить про значимість параметра a_0 .

Можна вважати, що із зростанням величини власних податків і зборів на одну одиницю сума витрат на утримання охорони здоров'я збільшиться на 0,218 одиниці при інших рівних умовах.

Коефіцієнт еластичності K_{pi}^e у 2016-2021 роках наведено на рис.2 і розраховується за формулою:

$$K_{pi}^e = \frac{(a_0 + a_1 p_i)' p_i}{y_i} = a_1 \frac{p_i}{y_i}. \quad (8)$$

Середнє значення коефіцієнту еластичності дорівнює 0,31.

Отримані значення коефіцієнта еластичності K_{pi}^e зобразимо точками на координатній площині. Коефіцієнт еластичності K_{pi}^e показує, на скільки відсотків зміниться величина витрат на утримання охорони здоров'я, якщо власні податки і збори зростуть на один відсоток.



Рис. 2 Коефіцієнт еластичності

Висновки

Таким чином, виконаний економетричний розрахунок та його аналіз показує, що на величину витрат на утримання охорони здоров'я прямолінійно і суттєво впливає величина власних доходів місцевого бюджету. Отримана модель може бути використана для прогнозу на наступні роки.

References

1. Vitlinsky V., Matviychuk A. Paradigm change in the modern theory of economic and mathematical modeling // *Economy of Ukraine* ISSN 2522-9303 -2007.-№11.-PP.35-43.
2. Mykhailova T.F., Kondrus L.L. The use of econometric models in the study of transport economics // *Efektivna ekonomika* №6, -2016, №6 PP.48-55.
3. *Statistical Yearbook of Ukraine for 2021/ State Statistics Committee of Ukraine: Edited by I.E. Werner; K.-2021. -455p*