

УДК 330.4.519.8

Бурцева Т. І., к. е. н., доцент[©]*Черкаський державний технологічний університет***УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ СИСТЕМАМИ І ПРОЦЕСАМИ
ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЇХ МАЙБУТНЬОГО СТАНУ
ЕКОНОМЕТРИЧНИМИ МЕТОДАМИ**

У статті аналізується взаємозв'язок економіко-математичного моделювання та процесу управління. Проведено дослідження впливу окремих чинників на формування валового регіонального продукту економетричними методами. Вказано на важливість економетричного моделювання в управлінні економічними системами і процесами та прогнозування їх майбутнього стану.

Ключові слова: економетричні методи, моделі, управління, системи, процеси.

Постановка проблеми. Особливістю нинішнього етапу розвитку вітчизняної економіки є збільшення інтересу фахівців до вирішення проблем з використанням економіко-математичних методів і моделей. Математичні методи і моделі в економіці вимагають ретельного врахування всіх можливих ситуацій, що робить управлінські рішення науково обґрунтованими, динамічними для забезпечення збалансованого та стійкого господарського механізму. Використання сучасних методів дослідження економічних процесів і явищ дозволяє повніше і глибше обґрунтовувати темпи і пропорції розвитку на макро- і мікрорівні, домагатися оптимальності серед альтернативних рішень. При цьому зростає роль економетрії як науки про виміри в економіці та управлінні з використанням сучасних економіко-математичних методів, моделей та засобів їх реалізації [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню проблем управління підприємством приділили багато уваги такі вчені як Вербицький І. С., Гетьман О. О., Коршунов Ю. М., Хомяков В. І., Шаповал В. М. Науковим підходам до економіко-математичного моделювання в дослідженні питань управління економічними системами і процесами та прогнозування їх майбутнього стану присвятили свої розробки також такі вчені як Кадієвський В. А., Краснікова Л. І., Лугінін О. Є., Лук'яненко І. Г., Назаренко О. М. Проте розвиток економічної науки і практики вимагають подальших досліджень та рекомендацій щодо економетричного моделювання економічних процесів і об'єктів та їх застосування у прогнозуванні їх майбутнього стану.

Виклад основного матеріалу. Досягнення цілей та завдань сучасного етапу розвитку підприємств вимагають значного прискорення та поглиблення якісних перетворень в економічній і соціальних сферах діяльності. Діагностика виробничої діяльності підприємств як економічної системи дає можливість

обґрунтувати головну мету, стратегічні цілі та основні характеристики напрямків їх розвитку. При цьому стратегічна мета, яка визначена на перспективу розвитку – підвищення обсягів виробництва і прибутку та вихід на якісно нові стандарти значною мірою залежить від стану ресурсів, їх розподілу, ефективного використання і відновлення [7].

Враховуючи, що проблема забезпечення конкурентоспроможності підприємств в умовах ринку виступає основним критерієм економічної доцільності ведення виробництва, подальше забезпечення умов функціонування економічного механізму, як комплексу заходів реалізації мети, вимагає більш гнучких методів управління, що базуються на плануванні функціональних характеристик та адаптивних властивостях прийнятих управлінських рішень [2].

Це пов'язано з тим, що процес визначення мети функціонування підприємства та ефективних засобів її досягнення є найважливішою функцією управління виробництвом, яка об'єднує всі підсистеми в єдине ціле (систему), надає усім процесам односпрямованості і скоординованості, забезпечуючи при цьому досягнення всіх параметрів технологічного процесу і ефективність управління ними.

Відповідно, виникає необхідність у застосуванні в процесі управління підприємством таких методів та моделей, які б дозволили планувати, організовувати, мотивувати та контролювати підприємницьку діяльність з точки зору розгляду підприємства як системи та з врахуванням його особливостей [1].

Для забезпечення ефективного управління підприємством та прийняття науково обґрунтованих рішень в економіці виникає потреба у використанні методів економіко-математичного моделювання, при цьому серед цих методів необхідно виділити такі, що дозволяють обґрунтовувати управлінські рішення, визначати кількісні співвідношення між економічними показниками та прогнозувати фінансову діяльність підприємства. Тобто, сучасні методи управління економічними системами і процесами та прогнозування їх майбутнього стану базуються на широкому використанні економетричних моделей та методів.

Так, наприклад, щоб з'ясувати дослідження впливу окремих чинників, а саме основних засобів, трудових ресурсів та обсягів паливно-енергетичних ресурсів на формування валового регіонального продукту Черкаської області можна виконати економетричну модель з застосуванням методів кореляційно-регресійного аналізу. Абсолютні значення показників розміщені в табл. 1 [5,6].

Розроблена модель залежності валового регіонального продукту від вказаних факторів має вигляд багатofакторної лінійної регресії:

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3, \text{ де} \quad (1)$$

Y – вектор результативної ознаки (фактичне значення валового регіонального продукту, млн. грн.);

X_1, X_2, X_3 – вектори факторної ознаки (X_1 – основні засоби, млн.грн., X_2 – трудові ресурси, тис. чол., X_3 – паливно-енергетичні ресурси, тис. т у. п.);

a_0, a_1, a_2, a_3 – параметри регресії.

Таблиця 1

Рівень валового регіонального продукту, основних засобів, трудових ресурсів, паливно-енергетичних ресурсів у 2001-2011 рр.

Роки	Основні засоби, млн. грн., $X1_i$	Трудові ресурси, тис. чол., $X2_i$	Паливно-енергетичні ресурси, тис.т у.п., $X3_i$	ВРП, млн. грн., Y_i
2001	21399	469,8	4056,0	3179
2003	21458	442	4086,3	3500
2004	21802	420,3	4231,3	3852
2005	22395	401,2	4756,2	4565
2006	23238	382,1	4688,9	6623
2007	26790	379,1	4613,4	9014
2008	42228	386,4	4255,5	10957
2009	49785	381,2	4186,3	13656
2010	57227	375,4	3984,0	19101
2011	59710	344,3	3492,0	19721

Джерело: [5, 6]

Виконавши кореляційно-регресійний аналіз за допомогою матричних розрахунків в електронних таблицях Excel, одержимо параметри регресії:

$$a_0=18462,74, a_1= 0,31, a_2= -42,13; a_3= -0,68.$$

Звідси рівняння регресійної залежності валового регіонального продукту від обсягів основних засобів, трудових ресурсів та паливно-енергетичних ресурсів матиме вигляд:

$$Y=18462,74+0,31X1-42,13X2-0,68X3.$$

Параметр a_0 дорівнює 18462,74 і показує, що результативна ознака мала б значення $Y=18462,74$, при тому що факторні ознаки були б нульовими. Тобто, на формування валового регіонального продукту області мають суттєвий вплив сторонні фактори, які не розглядаються в моделі. І це, очевидно, оскільки операційні витрати представлені лише паливно-енергетичними ресурсами.

Аналіз параметрів $a_1=0,31, a_2=-42,13, a_3=-0,68$ показує, що із збільшенням/зменшенням основних засобів на 1 млн. грн. показник ВРП збільшиться/зменшиться на 0,31 млн. грн., із збільшенням/зменшенням трудових ресурсів на 1 тис. чол. показник валового регіонального продукту зменшиться/збільшиться на 42,13 млн. грн., із збільшенням/зменшенням використання паливно-енергетичних ресурсів на 1 тис. т у. п. показник ВРП зменшиться/збільшиться на 0,68 млн. грн. Тобто, збільшення основних засобів призводить до зростання валового регіонального продукту, а збільшення трудових та паливно-енергетичних ресурсів – до його зменшення.

Мірою тісноти зв'язку між вищевказаними показниками є коефіцієнт детермінації R^2 . Для його розрахунку використаємо формулу [4, с. 180]:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_{pi})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_c)^2} \quad (2)$$

де Y_i – фактичне значення результативної ознаки за i -ий період;
 Y_{pi} – розрахункове значення результативної ознаки за i -ий період;
 Y_c – середнє значення результативної ознаки за період, що розглядається.

В данному випадку $R^2=0,97$ (97 %), тобто зв'язок тісний. 97% ВРП у Черкаській області перебувають під впливом досліджуваних факторів.

Перевірка адекватності моделі, тобто відповідності її статистичним даним проводиться за допомогою F-критерію Фішера, шляхом порівняння розрахункового (F_p) та табличного (F_t) значення. Розрахункове значення критерію Фішера знаходиться за формулою [4, с. 237]. :

$$F_p = \frac{R^2}{1-R^2} \cdot \frac{n-m-1}{m} \quad (3)$$

де n – число періодів ($n=10$), m – число факторів ($m=3$) Табличне значення визначається за допомогою влаштованої функції електронної таблиці Excel:

$F_t = F_{\text{РАСПОБР}}(\alpha; m; n-m-1)$, де α – рівень значимості. Як правило $\alpha=0,05$ (5%).

Оскільки в нашому випадку $F_p > F_t$ ($75,13 > 4,76$), то регресійну модель $Y = 18462,74 + 0,31X_1 - 42,13X_2 - 0,68X_3$ можна вважати адекватною, тобто відповідною статистичним даним з надійністю $P=0,95$ (95%) і її можна використовувати для прогнозування. Виконані розрахунки показують, що якщо в прогнозному році відбудеться збільшення основних засобів на 15% в порівнянні з 2011 роком та зменшення відповідно трудових та паливно-енергетичних ресурсів на 15%, то валовий регіональний продукт зросте на 28% (з 19881грн. до 25155 грн.).

Побудовані однофакторні моделі залежностей ВРП від досліджуваних факторів мають вигляд:

1) $Y = -3963,06 + 0,39X$ – залежність валового регіонального продукту від основних засобів (коефіцієнт кореляції дорівнює 0,97).

2) $Y = 64489,80 - 138,34X$ – залежність валового регіонального продукту від трудових ресурсів (коефіцієнт кореляції дорівнює -0,80).

3) $Y = 52309,65 - 10,11X$ – залежність валового регіонального продукту від паливно-енергетичних ресурсів (коефіцієнт кореляції дорівнює -0,60). Коефіцієнти кореляції вказують на тісний зв'язок факторів з досліджуваним показником, зокрема прямий у випадку впливу основних засобів та зворотний – трудових та паливно-енергетичних ресурсів.

Розроблені економіко-математичні моделі можуть бути використані в циклі управління процесами ресурсоефективності в окремих видах економічної діяльності. Вони дають можливість прогнозувати та здійснювати класифікацію напрямків збереження ресурсів на основі величин коефіцієнтів кореляції.

Висновки. Отже, застосування економетричного аналізу в управлінні підприємством є актуальним. В управлінні підприємством дуже важливо визначити вплив та вид зовнішніх та внутрішніх факторів. Застосування при

цьому економіко-математичних методів і моделей виявило себе прогресивним і ефективним. Зокрема за допомогою економетричного моделювання можна проаналізувати взаємозв'язки зовнішніх і внутрішніх факторів, оцінити їх вплив на формування фінансових ситуацій. Також можна розробити рекомендації щодо покращення фінансового стану підприємства, виконані на основі поточного стану фінансової діяльності та його прогнозного значення, що також можливо визначити за допомогою економетричного моделювання.

Економетричне моделювання в управлінні підприємства є універсальним, тому що призначене для підприємств будь-яких галузей. Розроблений підхід об'єднує фундаментальну цінність методів і моделей з сучасними вимогами нових конкурентних переваг регіональної економіки і її структурних підсистем [3].

Література

1. Вербицький І. С. Концептуальні засади стратегічного планування соціально-економічного розвитку / І. С. Вербицький // Актуальні проблеми економіки. Науковий економічний журнал. – 2007. – №28(74). – с. 157-165.
2. Гетьман О. О. Економіка підприємства: Навчальний посібник /О. О. Гетьман, В. М. Шаповал. – К: Центр навчальної літератури, 2006.– 488 с.
3. Коршунов Ю. М. Математические основы кибернетики: Учебное пособие для вузов / Ю. М. Коршунов. М.: Энергия. – 1980. – 424 с.
4. Лук'яненко І. Г. Економетрика: Підручник. / І. Г. Лук'яненко, Л. І. Краснікова. – К.: Товариство «Знання», КОО, 1998. – 494 с.
5. Статистичний щорічник Черкаської області за 2006 рік / за ред. В.П.Приймак. – Черкаси, 2007.
6. Статистичний щорічник Черкаської області за 2011 рік/ за ред. В.П.Приймак. – Черкаси, 2012.
7. Хомяков В.І. Економіка сучасної України / Хомяков В.І., Бакум І.В. – К. : Кондор, 2009. – 400 с.
8. Лугінін О.Є. Економетрія / О.Є. Лугінін // Навч. посіб. 2-ге вид. К.: Центр учбової літератури. – 2008. – 278 с

Summary

This paper analyzes the relationship of economic-mathematical modeling and management processes. A study of the effect of individual factors on the formation of the gross regional product econometric methods was provided. The importance of econometric modeling in the management of economic systems and processes and predicting their future state was indicated.

Key words: *econometric methods, models, management, systems, processes.*

Рецензент – д.е.н., професор Музика П.М.