

УДК 311: 658.2:330.356.7 (477)

DOI: 10.31891/2307-5740-2018-264-6(1)-43-47

КУЛИНИЧ Р. О.

Хмельницький університет управління та права

ОПТИМІЗАЦІЯ ФОНДООЗБРОЄНОСТІ НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНОЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ТЕОРЕТИЧНОЇ МОДЕЛІ ВИРОБНИЧОЇ ФУНКЦІЇ

В статті, на основі методу статистичних рівнянь залежностей, пропонується здійснювати побудову функціональних теоретичних моделей виробничої функції з метою обґрунтування завдань, планів та нормативів.

Ключові слова: план, норматив, виробнича функція, модель

КУЛИНИЧ Р.

Хмельницький університет управління та права

ОПТИМІЗАЦІЯ ФОНДООЗБРОЄНОСТІ НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНОЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ТЕОРЕТИЧНОЇ МОДЕЛІ ВИРОБНИЧОЇ ФУНКЦІЇ

The construction of functional theoretical models of production function is based on the application of the method of statistical equations of dependencies. Statistical study of relationships on the basis of the method of statistical equations of dependencies allows us to solve the inverse problem, that is, the determination of the level of factors and the magnitude of their change in the change of the resultant trait on a unit or other quantity (planned, normative or predicted), as well as determine the behavior of factors in shaping the level of socially-economic phenomenon.

The significance of constructing functional theoretical models of economic phenomena lies in the fact that they can develop ways to increase the level of substantiation of tasks, plans and norms. Statistical equations of dependencies also allow to justify the growth rates of economic activity indicators for the future period, to calculate their predicted levels, to evaluate the degree of influence of certain factors on the resultant trait, and also to estimate the intensity of use of factors both to achieve the average value of the effective indicator and to form the development of economic phenomena in dynamics.

The expediency of using the output data for calculating the growth (decrease) of the values of the production function indicators on the achieved average annual growth rate for the period under study was substantiated.

Keywords: plan, normative, production function, model

Вступ. Побудова функціональних теоретичних моделей виробничої функції ґрунтується на основі застосування методу статистичних рівнянь залежностей. Статистичне вивчення взаємозв'язків на основі методу статистичних рівнянь залежностей дозволяє вирішити обернену задачу, тобто визначення рівня чинників та величину їх зміни при зміні результативної ознаки на одиницю чи іншу величину (планову, нормативну чи прогнозовану), а також визначати поведінку чинників при формуванні рівня соціально-економічного явища.

Постановка задачі. Метою статті є розробка і розгляд методологічних основ побудови функціональних теоретичних моделей економічних явищ на регіональному рівні як засіб обґрунтування планів, завдань та нормативів діяльності місцевих органів виконавчої влади. Питанням кількісного вивчення взаємозв'язків та моделюванню оптимальних значень досліджуваних показників присвячені праці Головача А.В. [1], Єріної А.М. [2], Захожая В.Б. [1], Кулинич О.І. [3], Парфенцевої Н.О. [5] та інших вчених.

Результати дослідження. Пропонуємо розглянути методологічні засади побудови теоретичної моделі рівнів чинників і результативного показника на основі застосування виробничої функції за даними табл. 1.

Таблиця 1

Динаміка реалізації продукції машинобудування (У), витрат капіталу на основні виробничі фонди (К) і оплати праці (L) по Україні

Рік	К, млн грн.	L, млн грн.	Фондоозбросність (К/L), грн.	У, млн грн.
2007	27854	11834,3	2,35	98339,9
2008	33489	14748,5	2,27	121780
2009	33475	11874,1	2,82	85833
2010	36075	15689,2	2,30	97056,9
2011	40417	15196,1	2,66	130848
2012	43642	17025,2	2,56	140539
2013	47268	17242,9	2,74	113927
2014	45894	16092,9	2,85	101925
2015	84052	17484,1	4,81	115262
Середньорічний темп зростання, %	1,148	1,050	1,093	1,020

Джерело: розраховано автором на основі [0]

При застосуванні до цих вихідних даних методу статистичних рівнянь залежностей та відповідного комп'ютерного забезпечення можна сформулювати висновок про відсутність стійкої одночинникової чи множинної залежності.

Тому для відтворення виробничої функції необхідно здійснити побудову функціональної теоретичної моделі на основі застосування методу статистичних рівнянь залежностей. Здійснимо підготовку вихідних даних таким чином, щоб одержати функціональний взаємозв'язок між досліджуваними показниками. Підготовка даних за цим принципом свідчить про відтворення можливого сценарію розвитку досліджуваного явища.

Для кожного з досліджуваних показників задамо розрахований середньорічний темп зростання (табл. 1) та наведемо змінені значення в табл. 2.

Таблиця 2

**Вихідні дані для моделювання залежності реалізації
продукції машинобудування України (У) від витрат капіталу
на основні виробничі фонди (К) і оплати праці (L)**

Рік	К, млн грн.	L, млн грн.	Фондоозброєність (К/L), грн.	У, млн грн.
2007	27854,0	11834,3	2,35	98339,9
2008	31977,5	12426,0	2,57	100311,1
2009	36711,5	13047,2	2,81	102321,9
2010	42146,4	13699,5	3,08	104373,0
2011	48385,8	14384,4	3,36	106465,1
2012	55548,9	15103,6	3,68	108599,2
2013	63772,4	15858,7	4,02	110776,1
2014	73213,4	16651,6	4,40	112996,7
2015	84052,0	17484,1	4,81	115261,7

Джерело: складено автором

На основі застосування методу статистичних рівнянь залежностей, який дозволяє науково обґрунтовано вивчати функціональні взаємозв'язки економічних явищ та процесів, визначимо параметри рівнянь одночинникових залежностей і коефіцієнтів стійкості зв'язку та параметри множинного рівняння залежності [3; 4].

Для розрахунку параметрів одночинникового лінійного прямого взаємозв'язку між кожним чинником та результативним показником – обсягом реалізації продукції машинобудування України за 2007-2015 рр. використаємо формулу лінійної прямої залежності одночинникових статистичних рівнянь, які визначено на основі застосування комп'ютерного забезпечення методу статистичних рівнянь залежностей [0; 0]:

$$y_x = y_{\min} \left(1 + bd \frac{x_i - 1}{x_{\min}} \right),$$

де y_x – теоретичні значення результативної ознаки, визначені на основі рівняння одночинникової залежності;

y_{\min} – мінімальне значення результативної ознаки;

b – параметр одночинникової залежності;

d – символ відхилень коефіцієнтів порівняння чинникової ознаки;

x_i – значення чинника;

x_{\min} – мінімальне значення чинникової ознаки.

Для оцінки стійкості зв'язку обчислимо також коефіцієнт стійкості за наступною формулою [5]:

$$K = 1 - \frac{\sum |d_y - bd_x|}{\sum d_y}$$

де K – коефіцієнт стійкості зв'язку;

d_y – розмір відхилень коефіцієнтів порівняння емпіричних значень результативної ознаки;

bd_x – розмір відхилень коефіцієнтів порівняння теоретичних значень результативної ознаки.

Обчислені з використанням сучасного комп'ютерного забезпечення параметри одночинникових рівнянь та коефіцієнтів стійкості зв'язку за даними табл. 2 помістимо у табл. 3 [0; 0].

Дані табл. 3 свідчать про те, що всі з вибраних для розрахунків чинників можуть бути застосовані для проведення достовірних аналітичних розрахунків (значення коефіцієнта стійкості зв'язку перевищують 0,7).

Визначимо за методом статистичних рівнянь залежностей частку впливу чинників, включених до розрахунків, на обсяг реалізації продукції. Для вирішення такої задачі застосуємо множинне рівняння лінійної прямої залежності, яке визначимо за вихідними даними табл. 2 та 3:

$$y_{x_{i=\overline{1,n}}} = y_{\min} \left[1 + B \left(d_i \frac{x_i}{x_{i\min}} - 1 \right) \right],$$

де $y_{x_{i=\overline{1,n}}}$ – теоретичне значення результативного показника;

y_{\min} – мінімальне значення результативної ознаки;

B – сукупний параметр багаточинникової залежності;

d_i – символ відхилень коефіцієнтів порівняння чинникових ознак;

x_i – значення чинникової ознаки, включеної до розрахунків;

x_{\min} – мінімальне значення чинникової ознаки.

Таблиця 3

Значення параметрів рівнянь одночинникової залежності та коефіцієнтів стійкості зв'язку

№	Чинник	Параметри рівнянь залежності	Стійкість зв'язку
1	Витрати капіталу на основні виробничі фонди (К), млн.грн.	$y_{x_1} = 98339,9 \times \left(1 + 0,0989 \times d \frac{x_1}{x_{1\min}} - 1 \right)$	0,99
2	Витрати на оплату праці (L), млн грн.	$y_{x_2} = 98339,9 \times \left(1 + 0,3733 \times d \frac{x_2}{x_{2\min}} - 1 \right)$	0,97
3	Фондоозбросність (K/L), грн.	$y_{x_3} = 98339,9 \times \left(1 + 0,1798 \times d \frac{x_3}{x_{3\min}} - 1 \right)$	0,94

Джерело: розраховано автором

На основі проведених розрахунків визначено параметри множинної залежності. Рівняння багаточинникової прямої залежності має такий вигляд:

$$y_{x_{i=\overline{1,3}}} = 98339,9 \left[1 + 0,0545 \left(\sum d_i \frac{x_i}{x_{i\min}} - 1 \right) \right]$$

Це означає, що зміна розміру відхилень коефіцієнтів порівняння всіх чинникових ознак $x_{i=\overline{1,n}}$, включених до розрахунків, на одиницю призводить до зміни розміру відхилень теоретичних значень обсягу реалізації продукції машинобудування України в 0,05 разу.

Багаточинникову залежність обсягу реалізації продукції машинобудування України від основних чинників виробничої функції відобразимо також графічно (див. рис. 1).

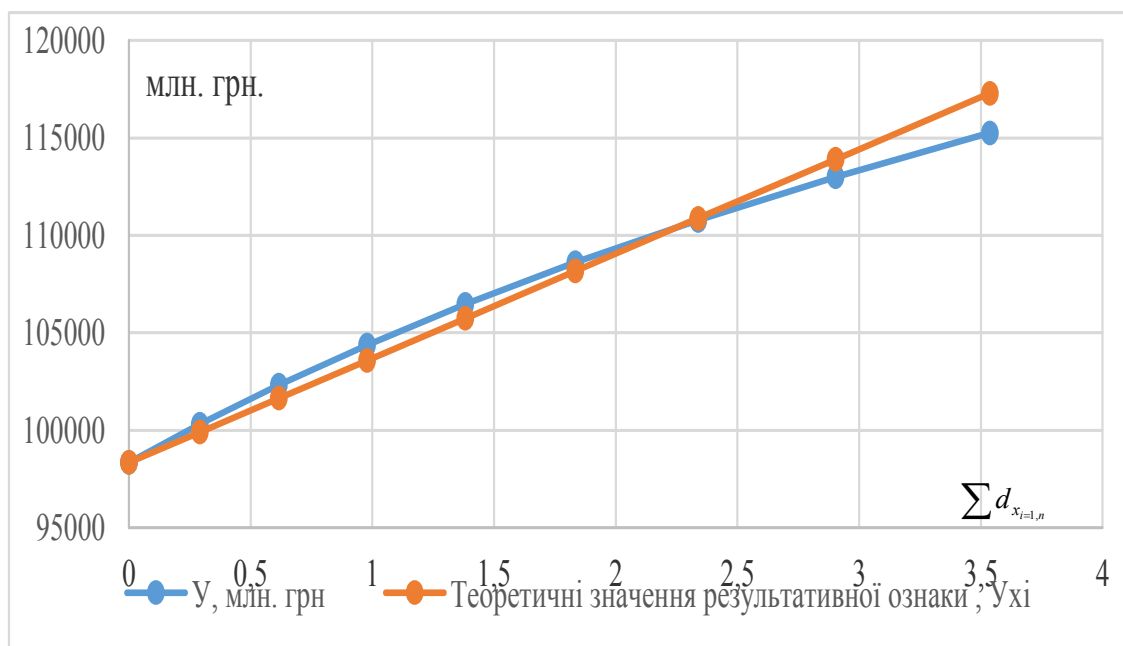


Рис. 1. Залежність обсягу реалізації продукції машинобудування України від основних чинників виробничої функції

Джерело: побудовано автором

Встановимо частку впливу включених до розрахунків показників на обсяг реалізації продукції (див. табл. 4).

Частка впливу чинників виробничої функції на результативну ознаку (обсяг реалізації продукції машинобудування України) свідчить про те, що найбільш значний вплив на обсяг реалізації продукції в динаміці має чинник “Витрати капіталу на основні виробничі фонди (К), млн грн.” – 55,1 %, на другому місці “Фондоозброєність (К/Л), грн./грн.” з часткою впливу 30,3 %, а “Витрати на оплату праці (L), млн грн.”, де частка його впливу досягає 14,6 % є на третьому місці (див. рис. 2) [3].

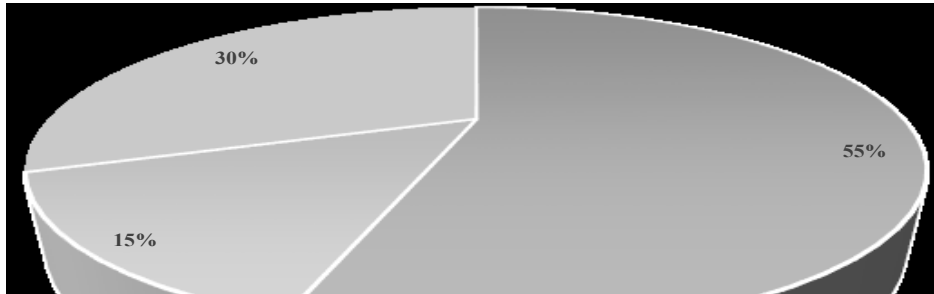


Рис. 2. Частка впливу кожного з чинників, включених до розрахунків, на обсяг реалізованої продукції машинобудування України за 2007–2015 рр.

Джерело: побудовано автором

Таблиця 4

Рейтинг чинників за їх часткою впливу на обсяг реалізації продукції машинобудування України за 2007–2015 рр.

Чинник	Сума коефіцієнтів порівняння досліджуваних чинників $\sum d_{x_i}$	Частка впливу кожного чинника на обсяг реалізації продукції, % $\Delta_x = \frac{\sum d_{x_i}}{\sum d_{x_i}}$	Рейтинг впливу чинника
Витрати капіталу на основні виробничі фонди (К), млн.грн.	7,6462	55,1	1
Витрати на оплату праці (L), млн грн.	2,0264	14,6	3
Фондоозброєність (К/Л), грн./грн.	4,2068	30,3	2
Разом	13,8794	100,0	

Джерело: розраховано автором

Використовуючи формулу множинного лінійного рівняння залежності здійснимо оптимізацію значень досліджуваних чинників на основі статистичної функціональної теоретичної моделі виробничої функції, з орієнтацією на досягнення заданого річного темпу приросту результативного показника на рівні 2% (d^{y_H}) відповідно досягнутого фактичного середньорічного темпу зростання (табл. 1), передбачає встановлення оптимальних рівнів чинників за формулою при прямій залежності [0]:

$$x_{H_{2016}} = \left(\frac{d^{y_H}}{b_x} + 1 \right) x_{2015}$$

Наприклад, для чинника “Витрати капіталу на основні виробничі фонди (К), млн грн.” розрахункове значення для 2016 р. складе при прямій лінійній залежності:

$$x_{H_{2016}} = \left(\frac{d^{y_H}}{b_x} + 1 \right) x_{2015}; \quad x_{H_{2016}} = \left(\frac{0,02}{0,0989} + 1 \right) 84052 = 101044,7.$$

Проведені розрахунки оптимальних значень чинників формування обсягу реалізації продукції машинобудування України у 2016 р. розмістимо в табл. 5.

Дані табл. 5 та 6 свідчать про необхідність задіяння значних ресурсів у формуванні значень основних показників виробничої функції для забезпечення заданого темпу обсягу реалізації продукції

машинобудування України на 2016–2018 рр. в розмірі 2% (d^{y_H}). Так, за даними табл. 5 маємо, що в якості потенційних ресурсів у зростанні результативного показника на задану величину є необхідність збільшення значень чинників (відсотків у порівнянні з 2015 р.), а саме: “Витрати капіталу на основні виробничі фонди

(К), млн грн.” на 20,2 %, “Витрати на оплату праці (L), млн грн.” на 5,4 %, а “Фондоозбросеність (K/L), грн./грн.” на 14,1 %.

Таблиця 5

Розрахункові оптимальні значення чинників, що формують обсяг реалізації продукції машинобудування України у 2016 р.

Показник	Розрахункове оптимальне значення чинника	Необхідна зміна чинника для досягнення нормативної зміни обсягу реалізації продукції в 2016 р. (2% до попереднього року) у порівнянні з попереднім 2015 р.	
		рівень приросту (зниження)	y %
Витрати капіталу на основні виробничі фонди (К), млн грн.	101044,7	16992,7	20,2
Витрати на оплату праці (L), млн грн.	18420,9	936,8	5,4
Фондоозбросеність (K/L), грн.	5,49	0,68	14,1

Джерело: розраховано автором

Здійснивши аналогічним чином наведені розрахунки на 2017-2018 рр., можна сформулювати табл. 6.

Таблиця 6

Оптимальні значення чинників, що формують обсяг реалізації продукції машинобудування України на 2016–2018 рр.

Рік	Оптимальні (розрахункові) значення чинників			Прогноз на основі середньорічних темпів зростання (2% до попереднього значення)
	К, млн грн.	L, млн грн.	фондоозбросеність (K/L), грн./грн.	У, млн грн.
2016	101044,7	18420,9	5,49	117566,9
2017	121472,7	19407,8	6,26	119918,3
2018	146030,7	20447,7	7,14	122316,6

Джерело: розраховано автором

Побудова функціональних теоретичних моделей виробничої функції передбачає визначення нормативів на основі врахування дії чинників, а також оцінку потенціалу дії чинників з метою досягнення оптимуму при підготовці відповідних управлінських рішень.

Висновки. Значення побудови функціональних теоретичних моделей економічних явищ полягає в тому, що за їх допомогою можна виробити шляхи підвищення рівня обґрунтувань завдань, планів та нормативів. Статистичні рівняння залежностей дозволяють також обґрунтовувати темпи росту показників господарської діяльності на майбутній період, обчислювати прогнозні їх рівні, надавати оцінку ступеня впливу окремих чинників на результативну ознаку, а також оцінити інтенсивність використання чинників як для досягнення середньої величини результативного показника, так і для формування розвитку економічного явища в динаміці. Обґрунтовано доцільність використання в якості вихідних даних для розрахунків приросту (зниження) значень показників виробничої функції на досягнутий середньорічний темп зростання за досліджуваний період.

Література

1. Головач А. В. Статистичне забезпечення управління економікою: прикладна статистика : [навч. посіб.] / А.В. Головач, В.Б. Захожай, Н. А. Головач. – К. : КНЕУ, 2005. – 333 с.
2. Єрина А. М. Статистичне моделювання та прогнозування / А. М. Єрина. – К. : КНЕУ, 2001. – 170 с.
3. Кулинич О. І. Теорія статистики : [підруч.] / О. І. Кулинич, Р. О. Кулинич. – [7-е вид., перероб. і доп.]. – К. : Знання, 2015. – 239 с.
4. Кулинич Р. О. Статистичні методи аналізу взаємозв'язку показників соціально-економічного розвитку : [монографія] / Р. О. Кулинич. – К. : Формат, 2008. – 288 с.
5. Статистика ринків : [підруч. для вищ. навч. закл.] / ДАСОА Держкомстату України ; за наук. ред. Н.О. Парфенцевої. – К. : ДП “Інформаційно-аналітичне агентство”, 2007. – 863 с.
6. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>
7. Кулинич, Р. О. Програмне забезпечення статистичних методів [Електронний ресурс] // Персональний сайт Кулинич Р. О. – Режим доступу : <http://www.kulynych.in.ua/software-statistical-methods>

References

1. Golovach A. V. Statistichne zabezpechennja upravlinnja ekonomikoju: prikladna statistika : [navch. posib.] / A. V. Golovach, V. B. Zahozhaj, N. A. Golovach. – K. : KNEU, 2005. – 333 s.
2. Yerina A. M. Statistichne modeljuvannja ta prognuzuvannja / A. M. Yerina. – K. : KNEU, 2001. – 170 s.
3. Kulinich O. I. Teorija statistiki : [pidruch.] / O. I. Kulinich, R. O. Kulinich. – [7-e vid., pererob. i dop.]. – K. : Znannja, 2015. – 239 s.
4. Kulinich R. O. Statistichni metodi analizu vzajemov'jazku pokaznikov social'no-ekonomichnogo rozvitku : [monografija] / R. O. Kulinich. – K. : Format, 2008. – 288 s.
5. Statistika rinkiv : [pidruch. dlja vishh. navch. zakl.] / DASOA Derzhkomstatu Ukraїni; za nauk. red. N.O. Parfencevoi – K. : DP “Informacijno-analitichne agentstvo”, 2007. – 863 s.
6. Derzhavna sluzhba statistiki Ukraini [Elektronnij resurs] – Rezhim dostupu : <http://www.ukrstat.gov.ua/>
7. Kulinich, R. O. Programne zabezpechennja statistichnih metodiv [Elektronnij resurs] Personal'nij sajт Kulinicha R. O. – URL : <http://www.kulynych.in.ua/software-statistical-methods>

Рецензія/Peer review : 26.10.2018 Надрукована/Printed : 12.12.2018
Прорецензовано редакційною колегією