

- на четвертій стадії – за рахунок вже створеного багатства і спирається на всі детермінанти, які використовуються не повністю.

Справедливо зазначити, що перераховані вище методи оцінки конкурентоспроможності регіону не враховують перспективи його подальшого розвитку, існуючі методи оцінки конкурентоспроможності порівнюють стан регіону в різні моменти (інтервали) часу, або відбувається порівняння досліджуваного регіону із зіставними регіонами-конкурентами. Таким чином, при оцінці конкурентоспроможності регіону слід враховувати і найближчу перспективу його розвитку, виходячи з його існуючого природно-ресурсного, промислового та інноваційного потенціалу.

В сучасних умовах доцільно зробити акцент на стадію інвестицій з подальшим переходом до інноваційного розвитку. Сьогодні існує об'єктивна потреба в інноваційній «наповненості» залучених інвестицій. У створенні конкурентної переваги Харківської області важливе значення мають наукові знання, освіта – і як фактори розвитку виробництва, і як чинники формування інноваційного потенціалу регіону.

Конкурентоспроможність регіону забезпечує зростання економіки шляхом інноваційного розвитку. Тому в сучасних умовах підвищення конкурентоспроможності стає однією з головних стратегічних цілей економічного розвитку регіонів і країни в цілому.

1.Селезнев А.З. Конкурентные позиции и инфраструктура рынка России. – М.: Юрист, 1999. – 384 с.

2.Портер М. Международная конкуренция. – М.: Международные отношения, 1993. – 896 с.

3.Тейлор С. Региональное экономическое развитие на базе программно-целевого подхода: опыт Западной Европы // Регион: экономика и социология. – 2000. – №1. – С.3-36.

*Отримано 23.09.2010*

УДК 332.14

Г.М.РИЖАКОВА, канд. екон. наук

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ**

Наведено економетричні засади технологій прогнозування економічних показників і проведено за цією методикою розрахунки прогнозу обсягу реалізації продукції малих підприємств, а також частки продукції малих підприємств у загальному обсязі реалізації продукції.

Приведен эконометрический подход технологии прогнозирования экономических показателей и приведен расчет прогноза объемов реализации продукции малых предприятий, а также ее части в общем объеме реализации продукции.

In article it is presented econometric approach of technology of forecasting of economic indicators and calculation of the forecast of volumes of realization of production of small enterprises, and also its parts in total amount of realization of production is resulted.

*Ключові слова:* прогнозування, метод найменших квадратів, алгоритм, коефіцієнт.

Прогнози значень економічних показників розраховуються перед складанням планів. На основі прогнозів розробляють планові і управлінські рішення. Прогнозні значення показників повинні бути науково обґрунтованими.

Проблема полягає в тому, щоб на основі використання методів економетричного моделювання розробити технологію прогнозування економічних показників.

У багатьох роботах, зокрема, в публікаціях [1, 2] викладено економетричні методи, в яких використовується статистичний підхід до обробки даних. У статистичному щорічнику України [3] наведено динамічні ряди даних для показників економіки країни та її видів і регіонів.

Метою статті є викладення технології прогнозування економічних показників на основі економетричних моделей і проведення таких обчислень для обсягу реалізації продукції малих підприємств.

Дослідження соціально-економічних процесів з метою отримання закономірностей, які мають теоретичне і практичне значення, потрібно проводити за системним аналізом:

- визначення об'єкта і цілей дослідження;
- виявлення найбільш істотних властивостей і взаємозв'язків між елементами процесу;
- створення математичних формалізацій процесу з урахуванням визначених показників та факторів, від яких вони залежать;
- створити методи аналізу отриманих моделей і результатів;
- визначити інформаційну базу і розробити критерії оцінок отриманих результатів;
- на основі синтезу отриманих економетричних і статистичних закономірностей визначити придатність запропонованих методів дослідження;
- у випадку недостатньої відповідності теоретичних результатів отримані моделі, інформацію і умови потрібно переглянути, провести відповідну корекцію і створити більш досконалу методику дослідження процесу;
- якщо буде досягнуто узгодження теоретичних і практичних результатів, то отриману методику можна застосувати для отримання нових знань відносно досліджуваних процесів.

Для дослідження економічних процесів створення економічних показників розглядається на рівні всієї економіки та головних видів її діяльності. З метою створення методів їх формування виявляються головні фактори, від яких він залежить.

Інформаційною базою для дослідження визначено статистичні дані за 2000-2008 рр., які опубліковані в статистичних щорічниках України Комітету державної статистики України.

Оскільки процес формування економічних показників включає поряд з детермінованими факторами ще і стохастичні фактори, то для отримання прогнозів валової доданої вартості (ВДВ) потрібно використати теоретико-імовірнісний апарат математичної статистики, а також теорію апроксимації. Це є, перш за все, методи регресійного, кореляційного аналізу і верифікації (економетричні методи).

Найпоширенішим для цього є метод найменших квадратів, тому що за цим методом відсутність відхилення між очікуваним та дійсним значенням параметра в середньому, найменша дисперсія, ефективність, найкраща лінійна оцінка без відхилень, достатність.

Застосування методу найменших квадратів коректно тоді, коли похибки підлягають нормальному розподілу ймовірностей (ця умова виконується в переважній кількості натуральних процесів завдяки вірності центральної граничної теореми теорії ймовірностей), а також за достатньою величиною репрезентативної вибірки. У тому випадку, коли ці положення можуть бути не виконані, можна застосовувати метод найменших квадратів не як статистичний метод, а як метод апроксимації функцій. Зміст методу найменших квадратів у тому, що показник досліджуваного процесу відображається як складові – детерміновані і стохастичні:

$$y = f(x, a) + \varepsilon, \quad (1)$$

де  $y$  – величина показника;  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  – вектор факторів  $x_i$  –  $i$ -й фактор ( $i=1, 2, \dots, n$ );  $a = (a_0, a_1, \dots, a_m)$  – вектор параметрів  $a_j$  ( $j=0, 1, \dots, m$ );  $\varepsilon$  – стохастичний фактор.

Функція  $f(x, a)$  відображає детерміновану складову,  $\varepsilon$  – стохастичну.

На основі статистичних (експериментальних) даних  $y_i$ ,  $x_{it}$  для показника  $y$  та факторів  $x_{it}$  для  $t$ -ї вибірки величини  $T$ , знаходяться такі значення параметрів  $a = (a_0, \dots, a_n)$ , за яких величина суми квадратів відхилень теоретичних значень від практичних

$$Z = \sum_{t=1}^T (f(x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{nt}, a_0, a_1, \dots, a_m) - y_t)^2 \quad (2)$$

досягає мінімуму, тобто

$$Z = \min. \quad (3)$$

У загальному вигляді є складна задача по підбору виду функції  $f$  і знаходження розв'язку рівняння (3).

Найбільш поширеним є лінійний варіант функції  $f(x, a)$ , тобто

$$f(x, a) = (a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_{it}) , \quad (4)$$

тобто

$$y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_{it} + \varepsilon_t , \quad (5)$$

а похибка

$$\varepsilon_t = y_t - a_0 - \sum_{i=1}^n a_i x_{it} . \quad (6)$$

Для знаходження оптимальних значень параметрів  $a_0, a_1, \dots, a_j, \dots, a_m$  необхідно і достатньо розв'язати таку систему лінійних алгебраїчних рівнянь:

$$\frac{\partial Z}{\partial a_i} = 0 \quad (i=0, 1, 2, \dots, n). \quad (7)$$

Тут

$$Z = \sum_{t=1}^T (a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_{it} - y_t)^2 \quad (i=0, 1, 2, \dots, n), \quad (8)$$

де

$$y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_{it} . \quad (9)$$

Теоретичні значення показника  $y$  в точці  $t$ . Для застосування методу найменших квадратів з лінійною функцією (9) розроблено програму для персональних комп'ютерів в системі Excel (linest).

Прогнозні значення показників визначаються за визначеними формулами (9). Ці методи дають змогу на основі отриманих значень параметрів розраховувати ймовірні значення показника залежно від значень факторів. Отже, якщо наперед визначити значення факторів у прогнозованому періоді, то за формулою (9) можна отримати значення прогнозу показника, а також вплив кожного фактору на показник.

З метою перевірки придатності функції (9) для практичного використання і теоретичного набутку застосовуються такі критерії:

1. Величини коефіцієнту множинної детермінації

$$R^2 = 1 - \frac{Z}{D}, \quad (10)$$

де  $Z$  обчислюється за формулою (8);  $D$  – дисперсія показника  $y$ , помножена  $T$

$$D = \sum_{t=1}^T (y_t - y_c)^2, \quad (11)$$

$$y_c = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_t. \quad (12)$$

Величина  $R^2$  знаходиться в межах  $0 \leq R^2 \leq 1$ . Чим ближче  $R^2$  до 1, тим більший зв'язок між показником  $y$  та факторами. Вважається, якщо  $R^2 \geq 0,7$ , то зв'язок достатній, якщо  $R^2 < 0,7$ , то зв'язок недостатній. Потрібно зауважити, що ця цифра – умовна. Але, якщо  $R^2 < 0,2$ , то зв'язок дуже малий і таку залежність (9) використовувати неможливо.

2. Відносна стандартна похибка, яка обчислюється за формулою

$$H = \frac{100}{y_c} \sqrt{Z/T}. \quad (13)$$

Якщо похибка  $H$  в межах норми (норма залежить від досліджуваного процесу і вимог до точності значень), тоді формула (9) не рекомендується до використання.

3. Коефіцієнти еластичності

$$E_i = \frac{a_i x_{ic}}{y_c} \quad (i=0,1,2,\dots,n), \quad (14)$$

де  $E_i$  – значення коефіцієнту еластичності по  $i$ -му фактору;

$$x_{ic} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_{it} - \text{середнє значення } i\text{-го фактору.}$$

Коефіцієнт еластичності  $E_i$  показники по  $i$ -му фактору показує ступінь (відсоток) зміни показника, якщо фактор змінюється на 1%. Якщо коефіцієнт  $E_i$  не відповідає економічному змісту, який вкладає в нього дослідник, то потрібно більш ретельно дослідити процес і лише тоді робити висновки.

*Зауваження.* Якщо  $E_i > 0$ , а дослідник вважає, що реально  $i$ -й фактор негативно впливає на показник, то на це протиріччя потрібно звернути додаткову увагу і знайти причини явища. Якщо  $E_i < 0$ , а дослідник вважає, що  $i$ -й фактор позитивно впливає на показник, то це також є означення протиріччя, яке потрібно детальніше вивчити.

Коефіцієнт еластичності  $E_i$  показує кількісне значення впливу  $i$ -го фактору на показник, а це можна використати як регулюючий важіль для формування умов зміни економічного показника.

Дослідження процесу формування економічного показника проводиться послідовно: спочатку розраховується залежність показника від факторів на базі Т-1 років і визначаються його характеристики, а потім проводиться дослідження цього процесу на базі Т років і порівнюються результати, що дає інформацію для надійності результатів.

На рисунку наведено алгоритм прогнозів економічного показника.

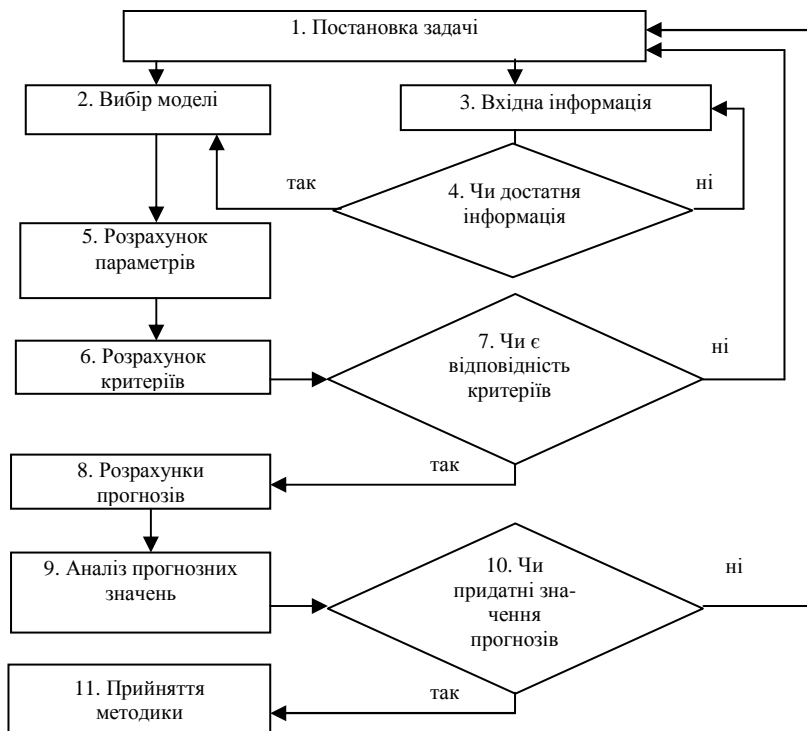
Для проведення розрахунків прогнозів показників  $y$  – обсягів реалізації продукції та  $Z$  – частки продукції малих підприємств у загальному обсязі реалізованої продукції підготовлена інформація по значенням цих показників і визначеним факторам, що наведено в табл.1.

Таблиця 1 – Динаміка показників і факторів

Позначення	Назва показника	Роки									
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
y	Обсяг реалізованої продукції малих підприємств в млрд. грн.	43,81	47,16	49,39	65,20	74,36	82,94	357,2	436,2	492,3	
Z	Частка продукції малих підприємств у загальному обсязі реалізованої продукції у відсотках	8,1	7,1	6,7	6,6	5,3	5,5	18,8	18,1	16,3	
x <sub>1</sub>	Кількість малих підприємств на 10 тис. населення	44	48	53	57	60	63	72	76	72	
x <sub>2</sub>	Кількість найманих працівників на малих підприємствах в млн.	1,71	1,81	1,92	2,03	1,93	1,83	2,2	2,2	2,2	
x <sub>3</sub>	Відсотки до кількості усіх найманих працівників	15,1	17,1	18,9	20,9	20,2	19,6	23,5	23,7	24,3	

Продовження табл.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$x_4$	Випуск всієї продукції в основних цінах в млрд. грн.	373,9	460,5	504,0	603,7	810,0	995,6	1182	1565	2083
$x_5$	Індекси споживчих цін у відсотках	128,2	112,0	100,8	105,2	109,0	113,5	109,1	112,8	125,2
$x_6$	Обсяг реалізованих послуг в млрд. грн.	40,1	43,0	47,0	56,7	74,4	95,8	120,9	157	203,8



Алгоритм розрахунків прогнозу економічних показників

Отримано такі результати:

$$y = -1009,2 + 6,73x_1 + 1175,2x_2 - 83,7x_3 - 0,29x_4 - 0,73x_5 + 5,5x_6;$$

$$R^2 = 0,99; \zeta = 1241; H = 6,4\%;$$

$$E_1 = 2,2; E_2 = 12,6; E_3 = -9,2; E_4 = -1,5; E_5 = -0,5; E_6 = 2,8.$$

$$z = -29,1 + 0,37x_1 + 44,4x_2 - 3,25x_3 - 0,06x_4 - 0,066x_5 + 0,62x_6;$$

$$R^2 = 0,98; \zeta = 5,3; H = 7,4\%;$$

$$E_1 = 2,2; E_2 = 8,5; E_3 = -6,4; E_4 = -5,5; E_5 = -0,73; E_6 = 5,6.$$

Вплив факторів: 1-й, 2-й, 6-й позитивно впливає на показник, а фактори 3-й, 4-й, 5-й – негативно.

В табл.2 наведено прогноз на 2011 рік.

Таблиця 2 – Прогноз на 2011 р.

Фактор	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$y$	$Z$
Значення	70	2,0	23	1800	118	180	270	6,7

Таким чином, для збільшення величини показників обсягу реалізованої продукції малих підприємств і її частки в загальному обсязі потрібно збільшити кількість малих підприємств на 10 тисяч населення, кількість найманих працівників малих підприємств, обсяг реалізованої продукції та зменшувати відсотки до кількості усіх найманих працівників, індекси споживчих цін.

1.Крушевський А.В. Економетрія / А. В. Крушевський, Д. П. Крушевська, О. А. Скіяренко. – К.: ЦППО, 2005. – 173 с.

2.Руководство по научно-техническому прогнозированию / За ред. Л. М. Громова. – М.: Прогресс, 1977. – 350 с.

3.Статистичний щорічник України за 2008 рік. – К.: Державне підприємство «Інформаційно-аналітичне агентство», 2008. – 566 с.

Отримано 19.09.2010

УДК 65.053

В.О.КОСТЮК, канд. екон. наук

Харьковская национальная академия городского хозяйства

## О МЕТОДИКЕ ПОЭТАПНОГО АНАЛИТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ПРИБЫЛИ ГОСТИНИЧНОГО ХОЗЯЙСТВА

Рассматривается методика расчета влияния важнейших факторов на изменение прибыли предприятия.

Розглядається методика розрахунку впливу найважливіших чинників на зміну прибутку підприємства.

Technique of calculating influence of the most significant factors on change of the enterprise profit has been considered.

*Ключевые слова:* модель, индексный метод, прибыль, факторный анализ, моделирование, гостиничное хозяйство.