ЕКОНОМІКА

УДК 658.012.12

Андреєв В.Г.,
к.е.н., доцент, зав. каф. «Облік і аудит» ХЕПУ
Свічкар О.В.,
інженер УкрДАЗТ

Факторний аналіз економічних показників на основі індексної системи

Анотація

У статті проаналізовано і показано взаємозв'язок аналітичних методів економічного аналізу детермінованих факторних моделей з індексним статистичним способом, який є основою розрахунків найбільш поширеного способу факторного аналізу – способу ланцюгових підстановок. Визначено розрахункові формули і показано на прикладі використання індивідуальних індексів факторної індексної системи. Презентовано основні висновки і пропозиції.

Ключеві слова: аналіз, фактор, результат, модель, індекс, система індексів, способи аналізу, індекси загальні і індивідуальні.

Аннотация:

В статье проанализировано и показано взаимосвязь аналитических методов экономического анализа, детерминованных факторных моделей, индексивным статистическим способом, который является основой расчётов наиболее распространённого способа факторного анализа – способ цепных подстановок. Определены расчетные формулы и показаны на примере использования индивидуальных индексов факторной индексной системы.

Предоставлены основные выводы и предложения.

Ключевые слова: анализ, фактор, результат, модель, индекс, система индексов, способы анализа, индексы общие и индивидуальные.

Annotation:

In the article analyzed and intercommunication of analytic methods of economic analysis is rotined, determined of factor models, indexes by a statistical method which is basis of calculations of the most

widespread method of factor analysis is a method of chain substitutions. Calculation formulas is certain and rotined on the example of the use of individual indexes of the factor index system. Basic conclusions and suggestions are given.

Keywords: analysis, factor, result, model, index, system of indexes, methods of analysis, indexes general and individual.

Метою дослідження є необхідність обґрунтування взаємозв'язку основних способів факторного економічного аналізу з індексною статистичною системою як основою аналітичної роботи.

В економічному аналізі одне із методологічних питань – це визначення впливу окремих факторів на приріст результативних показників [1, с.40].

У детермінованому аналізі, тобто факторному аналізі результативних показників (y), у залежності від факторів (x), які мають функціональний характер застосують такі методи [1, с.40-59]: ланцюгових підстановок абсолютних різниць, інтегральний та інші. Найбільш універсальний з них – метод ланцюгових підстановок. Його застосують в усіх типах детермінованих факторних моделей: адитивних, мультиплікативних, кратних і змішаних [1, с.59].

Спосіб ланцюгових підстановок дозволяє визначити вплив окремих факторів математичної моделі на зміну величини результативного показника (y) розрахунком умовних величин цього показника з урахуванням його базових і звітних значень (y_0, y_1). Умовні значення отримують поступовою заміною базових значень факторів на звітні або поточні. Для мультиплікативної моделі $y = a * в * c * d$ ці підстановки набувають такого вигляду – розрахункові значення результативного показника:

$y_0 = a_0 * в_0 * c_0 * d_0$ – базисне значення, (1)

$y_1^{у.м} = a_1 * в_0 * c_0 * d_0$ – умовне значення, (2)

$y_2^{у.м} = a_1 * в_1 * c_0 * d_0$ – друге умовне значення, (3)

$y_3^{у.м} = a_1 * в_1 * c_1 * d_0$ – третє умовне значення, (4)

$y_1 = a_1 * в_1 * c_1 * d_1$ – звітне значення, (5)

де $a_0, в_0, c_0, d_0$ – базисні значення відповідних показників - факторів (планові нормативні, значення попередніх періодів;

$a_1, в_1, c_1, d_1$ – звітні значення тих же показників факторів.

З формул (1) - (5) очевидно, ***що при розрахунках методом ланцюгових підстановок їх кількість на одиницю більше кількості співмножників досліджуваної моделі, а кількість умовних значень на одиницю менше кількості співмножників.***

Загальну зміну результативного показника ***y*** в залежності від всіх факторів співмножників визначають за формулою:

$$\Delta y = y_1 - y_0 . \quad (6)$$

У тому числі за рахунок:

фактору a - $\Delta y_a = y_1^{ум} - y_0$; (7)

фактору $в$ - $\Delta y_в = y_2^{ум} - y_1^{ум}$; (8)

фактору c - $\Delta y_c = y_3^{ум} - y_2^{ум}$; (9)

фактору d - $\Delta y_d = y_1 - y_3^{ум}$. (10)

Між значеннями, отриманими за формулами (6-10) обов'язково виконується наступна рівність:

$$\Delta y = \Delta y_a + \Delta y_в + \Delta y_c + \Delta y_d . \quad (11)$$

При розрахунках за формулами (1-5) дотримуються такої послідовності розрахунків: передусім ураховується зміна кількісних показників, потім якісних з урахуванням їх рівня підпорядкованості. Це потребує систематизації факторів та їх запису у розрахунковій формулі у відповідної послідовності [1, с.42]. Деякі автори [2, с.59] рекомендують в першу чергу замінювати кількісні показники, далі структурні і останню чергу якісні відповідної підпорядкованості.

Слід зазначити, що в навчальній та науковій літературі немає обґрунтування методу ланцюгових підстановок. Однак вивчення цього питання дає змогу стверджувати, що він є результатом використання індивідуальних індексів або відносних величин (коефіцієнтів, відсотків) [3, с.87-90].

Загальні та індивідуальні індекси [3, с.245-252] подають порівняльну характеристику окремих елементів складного явища або елементів складної розрахункової формули.

Індивідуальні індекси – коефіцієнти (i_i) розраховують за формулою:

$$i_i = p_1/p_0 \quad ,(12)$$

де p_1, p_0 – звітне і базисне значення відповідного показника або співмножника математичної моделі.

Для розглянутої чотирьох факторної моделі індивідуальні індекси розраховуються наступним чином:

Таблиця 1. Розрахунок індивідуальних індексів величин математичної моделі

Показник моделі $y = a * в * c * d$	**Значення показника**		**Індивідуальний індекс показника**
	базисне	**звітне**	
a	a_0	a_1	$i_a = a_1/a_0$
$в$	$в_0$	$в_1$	$i_в = в_1/в_0$
c	c_0	c_1	$i_c = c_1/c_0$
d	d_0	d_1	$i_d = d_1/d_0$
y	y_0	y_1	$i_y = y_1/y_0$

Порівнюючи звітне і базисне значення результативного показника, визначається його індивідуальний індекс:

$$i_y = y_1/y_0 . \qquad (13)$$

Його можна розрахувати за формулою:

$$i_y = y_i/y_0 , \quad (14)$$

де y_i – значення показника i-го періоду ряду динаміки його значень;

i – кількість періодів, за які маємо значення y ($i = 1,2\ldots n$).

У розгорнутому вигляді рівняння (13) можна записати таким чином:

$$i_y = a_1 * в_1 * c_1 * d_1 / a_0 * в_0 * c_0 * d_0 = i_a * i_в * i_c * i_d . \quad (15)$$

Формула (15) визначає індексну систему факторної моделі і широко використовується для аналізу впливу окремих факторів у динаміці складного економічного явища [3, с.257-258].

Окремі індекси системи мають наступний порядок розрахунку – формули розрахунку:

$$i_a = a_1 * в_0 * c_0 * d_0 / a_0 * в_0 * c_0 * d_0 ; \quad (16)$$

$$i_в = a_1 * в_1 * c_0 * d_0 / a_1 * в_0 * c_0 * d_0 ; \quad (17)$$

$$i_c = a_1 * в_1 * c_1 * d_0 / a_1 * в_1 * c_0 * d_0 ; \quad (18)$$

$$i_d = a_1 * в_1 * c_1 * d_1 / a_1 * в_1 * c_1 * d_0 . \quad (19)$$

Кожний з індексів системи характеризує відносну (коефіцієнти або відсотки) зміну результативного показника y від відповідного факторного показника. При цьому чисельники і знаменники формул (16)-(19) – це відповідні ланцюгові підстановки, які були визначені формулами (1)-(5). Тому різниця між чисельником і знаменником формул (16)-(19) визначає абсолютну зміну результативного показника від відповідного фактора впливу і є підґрунтям факторного аналізу результативних показників методом ланцюгових підстановок.

Ураховуючи, що $i_y = y_1/y_0$, можна визначити y_1:

$$y_1 = y_0 * i_y , \quad (20)$$

або $$y_1 = y_0 * i_a * i_в * i_c * i_d . \quad (21)$$

Формула (21) дозволяє розраховувати вплив окремих факторів на результативний показник і замість формул (7-10) використовувати такі формули:

$$\Delta y_a = y_0 * (i_a - 1) ; \quad (22)$$

$$\Delta y_в = y_0 * i_a * (i_в - 1) ; \quad (23)$$

$$\Delta y_c = y_0 * i_a * i_в * (i_c - 1); \quad (24)$$

$$\Delta y_d = y_0 * i_a * i_в * i_c * (i_d - 1). \quad (25)$$

Неважко довести, що формула (22) рівнозначна формулі (7) тому, що після перетворення маємо:

$$\Delta y_a = a_0 * в_0 * c_0 * d_0 * (a_1 * в_0 * c_0 * d_0 / - 1) =$$

$$= a_1 * в_0 * c_0 * d_0 - a_0 * в_0 * c_0 * d_0 = y_1^{ум} - y_0 .$$

Аналогічно можна стверджувати, що формула (23) рівнозначна формулі (8), формула (24) – формулі (9), формула (25) – формулі (10).

Добутки співмножників формул (23)-(25), крім останнього співмножника, визначають в той же час умовні значення результативного показника на основі індексної системи:

$$y_1^{ум} = y_0 * i_a = a_1 * в_0 * c_0 * d_0; \quad (26)$$

$$y_2^{ум} = y_0 * i_a * i_в = y_1^{ум} * i_в; \quad (27)$$

$$y_3^{ум} = y_0 * i_a * i_в * i_c = y_2^{ум} * i_c. \quad (28)$$

Розрахунки за формулами (1)-(5) і (12)-(28) можна обґрунтувати на підставі даних наступної таблиці:

Таблиця 2. Вихідні і розрахункові дані математичної моделі $y = a * в * c * d$ (умовні значення в відповідних одиницях виміру)

Показник моделі	**Значення показника**		**Індекс** $i_{i,\ ф.(12)}$	**Ланцюгові підстановки за формулами (1)-(5)**				
	базисне	**звітне**		1	2	3	4	5
a	**2**	**3**	**1,5000**	**2**	**3**	**3**	**3**	**3**
в	**4**	**5**	**1,2500**	**4**	**4**	**5**	**5**	**5**
c	**5**	**6**	**1,2000**	**5**	**5**	**5**	**6**	**6**
d	**8**	**10**	**1,2500**	**8**	**8**	**8**	**8**	**10**
y	**320**	**900**	**2,8125**	**320**	**480**	**600**	**720**	**900**
Позначення підстановок				y_0	$y_1^{ум}$	$y_2^{ум}$	$y_3^{ум}$	y_1

У таблиці 2 значення показників – факторів над діагоналлю таблиці – звітні, під діагоналлю – базисні, що підкреслює поступову заміну їх у розрахунках ланцюгових значень результативного показника.

Умовні значення результативного показника за формулами (26)-(28) такі ж самі, як і значення таблиці 2:

$$y_1^{ум} = 320 * 1.5 = 480;$$

$$y_2^{ум} = 320 * 1.5 * 1.25 = 480 * 1.25 = 600;$$

$$y_3^{ум} = 320 * 1.5 * 1.20 = 600 * 1.20 = 720.$$

За формулами (22)-(25) вплив окремих факторів на результат визначається наступним чином (у відповідних одиницях виміру):

$$\Delta y_a = 320 * (1.5 - 1) = 160;$$

$$\Delta y_в = 320 * 1.5 * (1.25 - 1) = 480 * 0.25 = 120;$$

$$\Delta y_c = 320 * 1.5 * 1.25 * (1.20 - 1) = 600 * 0.2 = 120;$$

$$\Delta y_d = 320 * 1.5 * 1.25 * 1.20 * (1.25 - 1) = 720 * 0.25 = 180$$

Ці ж самі значення отримуємо за формулами (7)-(10) на основі різниць між наступним і попереднім значенням результативного показника:

$$\Delta y_a = 480 - 320 = 160;$$

$$\Delta y_в = 600 - 480 = 120;$$

$$\Delta y_c = 720 - 600 = 120;$$

$$\Delta y_d = 900 - 720 = 180.$$

У цілому за формулою (6) $\Delta y = 900 - 320 = 580$, або за формулою (11) – $\Delta y = 160 + 120 + 120 + 180 = 580$ одиниць.

За мультиплікативною моделлю дослідженого виду з різною кількістю факторів співмножників аналізують множину економічних показників виробництва і, насамперед, показників рентабель-

ності діяльності підприємства, продукції і виторгів, рівня фондовіддачі, собівартості продукції та інші.

Результатом представлених формул і розрахунків є наступні висновки:

а) метод ланцюгових підстановок необхідно розуміти як перетворення розрахунків на основі індексної системи – відносних величин;

б) відповідні відносні величини дають змогу розраховувати як умовні значення результативного показника, так і значення впливу фактора на результативний показник;

в) використання відносних величин зменшує обсяг розрахункової роботи і в той же час дозволяє отримувати всі необхідні розрахункові значення аналітичних даних;

г) запропонований порядок розрахунку ґрунтується на базисних і звітних значеннях і на коефіцієнтах їх зміни, котрі завжди розраховують в економічній роботі;

д) використання відносних величин в аналітичної роботі є також основою розрахунків методом абсолютних і відносних різниць.

Література

1. Савицька Г.В. Економічний аналіз діяльності підприємства: Навч.посіб.- 2-ге вид. випр. і доп. - К.: Знання, 2005.- 662 с.

2. Коробов М.Я. Фінансово-економічний аналіз діяльності підприємств: Навч. посіб. -К.: Т-во «Знання», КОО, 2000.- 378 с.

3. Теорія статистики: Навч. посіб /Вашків П.Г., Пастер П.І., Сторожук В.П., Ткач Є.І.-К.: Либідь, 2001. - 320 с.