

УДК 657.478.8:347.728.1

І.М. ПОГОРЕЛОВ**МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ З ВИКОНАННЯ ФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ ПІДПРИЄМСТВА**

Всі явища й процеси господарської діяльності підприємств перебувають у взаємозв'язку й взаємозумовленості. Одні з них безпосередньо зв'язані між собою, інші побічно. Звідси важливим методологічним питанням в економічному аналізі є вивчення й вимір впливу факторів на величину досліджуваних економічних показників.

Ключові слова: методика, факторний аналіз, підприємство, модель

Все явления и процессы хозяйственной деятельности предприятий находятся во взаимосвязи и взаимообусловленности. Одни из них непосредственно связаны между собой, другие косвенно. Отсюда важным методологическим вопросом в экономическом анализе является изучение и измерение влияния факторов на величину исследуемых экономических показателей.

Ключевые слова: методика, факторный анализ, предприятие, модель

All phenomena and processes of economic activity of enterprises are in interrelation and interdependence. Some of them are directly related, others indirectly. Here an important methodological issue in economic analysis is the study and measurement of influence of factors on the magnitude of the observed economic indicators. For detail synthesis of the factor index to its components that are of interest for analytical calculations, using the technique of lengthening of factorial system

Key words: methodology, factor analysis, manufacture, model

Всі явища й процеси господарської діяльності підприємств перебувають у взаємозв'язку й взаємозумовленості. Одні з них безпосередньо зв'язані між собою, інші побічно. Звідси важливим методологічним питанням в економічному аналізі є вивчення й вимір впливу факторів на величину досліджуваних економічних показників.

Під економічним факторним аналізом розуміється поступовий перехід від вихідної факторної системи до кінцевої факторної системи, розкриття повного набору прямих, кількісно вимірних факторів, що впливають на зміну результативного показника.

По характері взаємозв'язку між показниками розрізняють методи детермінованого й стохастичного факторного аналізу.

Детермінований факторний аналіз являє собою методику дослідження впливу факторів, зв'язок яких з результативним показником носить функціональний характер.

Основні властивості детермінованого підходу до аналізу:

- побудова детермінованої моделі шляхом логічного аналізу;
- наявність повного (твердого) зв'язку між показниками;
- неможливість поділу результатів впливу одночасно діючих факторів, які не піддаються об'єднанню в одній моделі;
- вивчення взаємозв'язків у короткостроковому періоді.

Розрізняють чотири типи детермінованих моделей:

Адитивні моделі - являють собою алгебраїчну суму показників і мають вигляд:

$$Y = \sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + \dots + x_i, \quad (1)$$

До таких моделей, наприклад, належать показники собівартості у взаємозв'язку з елементами витрат на виробництво й зі статтями витрат;

показник обсягу виробництва продукції в його взаємозв'язку з обсягом випуску окремих виробів або обсягу випуску в окремих підрозділах.

Мультиплікативні моделі в узагальненому виді можуть бути представлені формулою:

$$Y = \prod_{i=1}^n x_i = x_1 x_2 \dots x_s, \quad (2)$$

Прикладом мультиплікативної моделі є двофакторна модель обсягу виробництва товарної продукції (ТП):

$$ТП = Ч \cdot СВ, \quad (3)$$

де Ч - середньооблікова чисельність працівників;

СВ - середній виробіток товарної продукції на одного працівника.

Кратні моделі можна представити у вигляді формули:

$$y = \frac{x_1}{x_2}, \quad (4)$$

Прикладом кратної моделі служить показник строку обороту товарів (у днях) $\cdot T_{об.т}$:

$$T_{об.т} = \frac{3_T}{O_P}, \quad (5)$$

де 3_T - середній запас товарів;

O_P - одноденний обсяг реалізації.

Змішані моделі являють собою комбінацію перерахованих вище моделей і можуть бути описані за допомогою спеціальних виражень:

$$Y = (a + b) \cdot c; Y = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\sum_{j=1}^m x_j}; Y = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\sum_{j=1}^m x_j} \cdot \frac{\sum_{k=1}^p x_k}{\sum_{l=1}^q x_l} \cdot (6)$$

Прикладами таких моделей служать показники витрат на 1 грн. товарної продукції, показники рентабельності й ін.

© І.М. Погорелов, 2016

Для вивчення залежності між показниками й кількісним виміром безлічі факторів, що вплинули на результативний показник, приведемо загальні правила перетворення моделей з метою включення нових факторних показників.

Для деталізації узагальнюючого факторного показника на його складові, які становлять інтерес для аналітичних розрахунків, використають прийом подовження факторної системи.

Якщо вихідна факторна модель має вигляд:

$$Y = \frac{X_1}{X_2}, \quad (7)$$

а $X_1 = X_{11} + X_{12} + \dots + X_{1n}$, то модель прийме вид:

$$Y = \frac{X_{11}}{X_2} + \frac{X_{12}}{X_2} + \dots + \frac{X_{1n}}{X_2}. \quad (8)$$

Для виділення деякого числа нових факторів і побудови необхідних для розрахунків факторних показників застосовують прийом розширення факторних моделей. При цьому чисельник і знаменник множаться на одне й теж число:

$$Y = \frac{X_1 \cdot a \cdot b \cdot c}{X_2 \cdot a \cdot b \cdot c} = \frac{X_1}{a} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{c} \cdot \frac{c}{X_2}. \quad (9)$$

Для побудови нових факторних показників застосовують прийом скорочення факторних моделей. При використанні даного прийому чисельник і знаменник ділять на те саме число.

$$\frac{X_1}{X_2} = \frac{a}{\frac{X_2}{a}}; \quad X_{11} = \frac{X_1}{a}; \quad X_{12} = \frac{X_2}{a} \quad Y = \frac{X_{11}}{X_{12}}. \quad (10)$$

Деталізація факторного аналізу багато в чому визначається числом факторів, вплив яких можна кількісно оцінити, тому велике значення в аналізі мають багатфакторні мультиплікативні моделі. В основі їхньої побудови лежать наступні принципи:

- місце кожного фактору в моделі повинне відповідати його ролі у формуванні результативного показника;
- модель повинна будуватися із двохфакторної повної моделі шляхом послідовного розчленовування факторів, як правило якісних, на складові;
- при написанні формули багатфакторної моделі фактори повинні розташовуватися зліва направо у порядку їхньої заміни.

Побудова факторної моделі - перший етап детермінованого аналізу. Далі визначають спосіб оцінки впливу факторів. Для цього застосовують наступні способи:

Спосіб ланцюгових підстановок - складається у визначенні ряду проміжних значень узагальнюючого показника шляхом послідовної заміни базисних значень факторів на звітні. Даний спосіб заснований на елімінаванні. *Елімінувати* - значить усунути, виключити вплив всіх факторів на величину результативного показника, крім одного.

При цьому виходять з того, що всі фактори змінюються незалежно друг від друга, тобто спочатку змінюється один фактор, а всі інші залишаються без зміни, потім змінюються два при незмінності інших і т.д.

У загальному виді застосування способу ланцюгових постановок можна описати в такий спосіб:

$$\left. \begin{aligned} y_0 &= a_0 \cdot b_0 \cdot c_0; \\ y_a &= a_1 \cdot b_0 \cdot c_0; \\ y_b &= a_1 \cdot b_1 \cdot c_0; \\ y_1 &= a_1 \cdot b_1 \cdot c_1, \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

де a_0, b_0, c_0 - базисні значення факторів, що роблять вплив на узагальнюючий показник y ;

a_1, b_1, c_1 - фактичні значення факторів;

y_a, y_b , - проміжні зміни результуючого показника, пов'язаного зі зміною факторів a, b , відповідно.

Загальна зміна $\Delta y = y_1 - y_0$ складається із суми змін результуючого показника за рахунок зміни кожного фактору при фіксованих значеннях інших факторів:

$$\Delta y = \sum \Delta y(a, b, c) = \Delta y_a + \Delta y_b + \Delta y_c; \quad (12)$$

$$\Delta y_a = y_a - y_0; \quad \Delta y_b = y_b - y_a; \quad \Delta y_c = y_1 - y_b. \quad (13)$$

Розглянемо приклад:

Таблиця 1 - Вихідні дані для факторного аналізу

Показник и	Умовні познач ки	Базисні значен ня (0)	Фактич ні значен ня (1)	Відхилення	
				Абсолют не (+, -)	Віднос не (%)
Обсяг виробництва товарної продукції, тис. грн.	ТП	2920	3400	+480	116,40
Кількість працівників, чіл	Ч	20	25	+5	125,00
Виробіток продукції на одного працюючого, тис. грн.	СВ	146	136	-10	93,15

Аналіз впливу на обсяг товарної продукції кількості працівників і їхніх вироблень проведемо описаним вище способом на основі даних табл.2. Залежність обсягу товарної продукції від даних факторів можна описати за допомогою мультиплікативної моделі:

$$ТП = Ч \cdot СВ; \quad (14)$$

$$ТП_0 = Ч_0 \cdot СВ_0 = 20 \cdot 146 = 2920 \text{ (тис. грн.)}$$

Тоді вплив зміни величини кількості працівників на узагальнюючий показник можна розрахувати по формулі:

$$ТП_{\text{усл1}} = Ч_1 \cdot СВ_0 = 25 \cdot 146 = 3650 \text{ (тис. грн.)}$$

$$\Delta ТП_{\text{усл1}} = ТП_{\text{усл1}} - ТП_0 = 3650 - 2920 = 730 \text{ (тис. грн.)}$$

Далі визначимо вплив зміни вироблення працівників на узагальнюючий показник:

$$ТП_1 = Ч_1 \cdot СВ_1 = 25 \cdot 136 = 3400 \text{ (тис. грн.)}$$

$$\Delta ТП_{\text{усл2}} = ТП_1 - ТП_{\text{усл1}} = 3400 - 3650 = -250 \text{ (тис. грн.)}$$

Таким чином, на зміну обсягу товарної продукції позитивний вплив зробила зміна на 5 чоловік чисельності працівників, що викликало збільшення обсягу продукції на 730 тис. грн. і негативний вплив зробив зниження вироблення на 10 тис. грн., що викликало зниження обсягу на 250 тис. грн.

Сумарний вплив двох факторів:

$$\Delta ТП = \Delta ТП_{\text{усл1}} + \Delta ТП_{\text{усл2}} = 730 + (-250) = 480 \text{ (тис. грн.)}$$

Таким чином загальний вплив факторів призвів до збільшення обсягу виробництва продукції на 480 тис. грн.

Переваги даного способу: універсальність застосування, простота розрахунків.

Недолік методу полягає в тому, що, залежно від обраного порядку заміни факторів, результати факторного розкладання мають різні значення. Це пов'язане з тим, що в результаті застосування цього методу утвориться якийсь нерозкладний залишок, що додається до величини впливу останнього фактору. На практиці точністю оцінки факторів зневажають, висуваючи на перший план відносну значимість впливу того або іншого фактору. Однак існують певні правила, що визначають послідовність підстановки:

- при наявності у факторній моделі кількісних і якісних показників у першу чергу розглядається зміна кількісних факторів;

- якщо модель представлена декількома кількісними і якісними показниками, послідовність підстановки визначається шляхом логічного аналізу.

При цьому під кількісним факторами розуміють ті, які виражають кількісну визначеність явищ і можуть бути отримані шляхом безпосереднього обліку (кількість робітників, верстатів, сировини й т.д.). Якісні фактори визначають внутрішні якості, ознаки й особливості досліджуваних явищ (продуктивність праці, якість продукції, середня тривалість робочого дня й т.д.).

Спосіб абсолютних різниць є модифікацією способу ланцюгової підстановки. Зміна результативного показника за рахунок кожного фактору способом абсолютних різниць визначається як добуток відхилення досліджуваного фактору на базисне або звітне значення іншого фактору залежно від обраної послідовності підстановки:

$$\left. \begin{aligned} y_0 &= a_0 \cdot b_0 \cdot c_0; \\ \Delta y_a &= \Delta a \cdot b_0 \cdot c_0; \\ \Delta y_b &= \Delta b \cdot a_1 \cdot c_0; \\ \Delta y_c &= \Delta c \cdot a_1 \cdot b_1; \\ y_1 &= a_1 \cdot b_1 \cdot c_1; \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

$$\Delta y = \Delta y_a + \Delta y_b + \Delta y_c.$$

Спосіб відносних різниць застосовується для виміру впливу факторів на приріст результативного показника в мультиплікативних і змішаних моделях виду $y = (a - \epsilon) \cdot c$. Він використовується у випадках, коли вихідні дані містять розраховані раніше відносні відхилення факторних показників у відсотках.

Для мультиплікативних моделей типу $y = a \cdot \epsilon \cdot c$ методика аналізу наступна:

1) знаходять відносне відхилення кожного факторного показника:

$$\left. \begin{aligned} \Delta a\% &= \frac{a_{\phi} - a_{nl}}{a_{nl}} \cdot 100\%; \\ \Delta b\% &= \frac{b_{\phi} - b_{nl}}{b_{nl}} \cdot 100\%; \\ \Delta c\% &= \frac{c_{\phi} - c_{nl}}{c_{nl}} \cdot 100\%; \end{aligned} \right\} \quad (16)$$

2) визначають відхилення результативного показника у за рахунок кожного фактору:

$$\begin{aligned} \Delta y_a &= \frac{y_{nl} \cdot \Delta a\%}{100}; \\ \Delta y_b &= \frac{(y_{nl} + \Delta y_a) \Delta b\%}{100}; \\ \Delta y &= \frac{(y_{nl} + \Delta y_a + \Delta y_b) \Delta c\%}{100}. \end{aligned}$$

Приклад. Скориставшись даними табл. 2, проведемо аналіз способом відносних різниць. Відносні відхилення розглянутих факторів складуть:

$$\Delta Ч\% = \frac{25 - 20}{20} \cdot 100\% = 25\%;$$

$$\Delta СВ\% = \frac{136 - 146}{146} \cdot 100\% = -6,85\%.$$

Розрахуємо вплив на обсяг виробництва товарної продукції кожного фактору:

$$\Delta ТП_{\text{усл1}} = \frac{2920 \cdot 25}{100} = 730 \text{ (тис. грн.)}$$

$$\Delta ТП_{\text{усл2}} = \frac{(2920 + 730) \cdot (-6,85)}{100} = -250 \text{ (тис. грн.)}$$

Результати розрахунків ті ж, що й при використанні попереднього способу.

Інтегральний метод дозволяє уникнути недоліків, властивому методу ланцюгової підстановки, і не вимагає застосування прийомів по розподілі нерозкладного залишку по факторах, тому що в ньому діє логарифмічний закон перерозподілу факторних навантажень. Інтегральний метод дозволяє досягти повного розкладання результативного показника по факторах і носить універсальний характер, тобто застосовується до мультиплікативних, кратних і змішаних моделей. Операція обчислення певного інтеграла вирішується за допомогою ПЕВМ і зводиться до побудови

підінтегральних виражень, які залежать від виду функції або моделі факторної системи.

Розглянемо можливість використання основних методів детермінованого аналізу, узагальнивши вищевикладене у вигляді матриці (табл.2).

Таблиця 2 - Матриця застосування способів детермінованого факторного аналізу

Моделі Способи	Мультиплікатив ні	Адитив ні	Крат ні	Зміша ні
Ланцюгово ї підстановк и	+	+	+	+
Абсолютних різниць	+	-	+	-
Відносних різниць	+	-	-	$y = a \cdot (b - c)$
Інтегральн ий	+	-	+	$y = a / \sum b_i$

Список літератури.

1. Михальчишина Л.Г. Зміст та завдання аналітичних процедур в аудиті / Л.Г. Михальчишина // Економічні науки. - 2011. - № 8(29). - С. 57-61.
2. Барановська Т.В. Сутність аналітичних процедур в аудиті через призму економічного аналізу. / Т.В. Барановська // Вісник

Житомирського державного технологічного університету: Науковий журнал. Серія: Економічні науки – Житомир, 2010. - Вип. 4 (54). – С. 11 - 16.

3. Проскуріна Н. М. Формалізація дії аналітичних процедур на базі інтенсифікації процесів в аудиторській діяльності / Н. М. Проскуріна // вісник Східноєвропейського університету економіки і менеджменту. – 2010. – №3. – С.174-180.

4. Янок Д.А. Економічний зміст фінансових результатів діяльності підприємств // Актуальні проблеми економіки. – № 11. – 2009 – С. 91-96.

5. Бутинець М.А. Аудит, ревізія підприємницької діяльності: Ж. – Освіта, -2003.

References (transliterated)

1. Mihal'chishina L.G. Zmist ta zavdannja analitichnih pceder v auditі / L.G. Mihal'chishina // Ekonomichni nauki. - 2011. - № 8(29). – S. 57-61.
2. Baranov's'ka T.V. Sutnist' analitichnih pcedur v auditі cherez prizmu ekonomichnogo analizu. / T.V. Baranov's'ka // Visnik Zhitomir's'kogo derzhavnogo tehnologichnogo universitetu: Naukovij zhurnal. Serija: Ekonomichni nauki – Zhitomir, 2010. - Vip. 4(54). – S. 11 - 16.
3. Proskurina N. M. Formalizacija diї analitichnih pcedur na bazi intensifikacii procesiv v auditor's'kij dijal'nosti / N. M. Proskurina // visnik Shidnoevropejs'kogo universitetu ekonomiki i menedzhmentu. – 2010. – №3. – S.174-180.
4. Janok D.A. Ekonomichnij zmist finansovih rezul'tativ dijal'nosti pidpriemstv // Aktual'ni problemi ekonomiki. – № 11. – 2009 – S. 91-96.
5. Butinec' M.A. Audit, revizija pidpriemnic'koї dijal'nosti: Zh. – Osvita, -2003.

Надійшла (received) 21.04.2016

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Методичні засади з виконання факторного аналізу підприємства / І.М. Погорелов // Вісник Національного технічного університету „Харківський політехнічний інститут» (економічні науки). – Х.: НТУ „ХПІ”. - 2016. - № 27(1199) - С. 82-85. Бібліогр.: 5 назв. – ISSN 2519-4461

Методические основы по выполнению факторного анализа предприятия / И.Н. Погорелов // Вестник Национального технического университета „Харьковский политехнический институт» (экономические науки). – Х.: НТУ „ХПИ”. - 2016. - № 27(1199) - С. 82-85. Библиогр.: 5 назв. – ISSN 2519-4461

Methodological basis for the implementation of the factor analysis of the enterprise / I. M. Pogorelov // Bulletin of National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" (economic sciences). – Kharkiv: NTU "KhPI". - 2016. - № 27(1199) - P. 82-85. Bibliogr.: 5. – ISSN 2519-4461

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Погорелов Ігор Миколайович - Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри економічного аналізу та обліку, тел : (057) 707-62-74, e-mail: i_pogorelov@mail.ru

Погорелов Игорь Николаевич - Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», доцент кафедры экономического анализа и учета, тел : (057) 707-62-74, e-mail: i_pogorelov@mail.ru

Pogorelov, Igor Mukolayevich - National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", associate Professor of Department of economic analysis and accounting, tel : (057) 707-62-74, e-mail: i_pogorelov@mail.ru