

# Тема 1. Поняття та задачі факторного аналізу

План.

1. Завдання факторного аналізу. Типи факторних моделей.
2. Способи виміру впливу факторів.

## 1.1 Завдання факторного аналізу. Типи факторних моделей.

*Всі явища й процеси господарської діяльності підприємств перебувають у взаємозв'язку: взаємозалежності й обумовленості. Одні з них безпосередньо зв'язані між собою, інших - побічно. Кожний результативний показник залежить від багаточислених факторів. Чим детальніше досліджується вплив факторів на величину результативного показника, тим точніше результати аналізу.*

*Без глибокого й всебічного вивчення факторів не можна зробити обґрунтовані висновки про результати діяльності, виявити резерви виробничої діяльності, обґрунтувати плани й управлінські рішення.*

**Факторний аналіз** - методика комплексного й системного вивчення й виміру впливу факторів на величину результативних показників.

*Наприклад, розмір прибутку від операційної діяльності залежить від обсягу й структури продажів, ціни й собівартості одиниці продукції.*

### Типи факторного аналізу:

- **Детермінований факторний аналіз** - методика дослідження впливу факторів, зв'язок яких з результативним показником носить функціональний характер.

- **Стохастичний факторний аналіз** - методика дослідження впливу факторів, зв'язок яких з результативним показником, на відміну від функціональної, є імовірнісною (кореляційною).

*Наприклад, продуктивність праці при тому самому рівні фондоозброєності (фондовооруженності) на різних підприємствах може бути неоднаковою. Однак, при збільшенні рівня фондоозброєності, зберігається загальна тенденція росту продуктивності праці.*

### Завдання факторного аналізу:

1. Відбір факторів для аналізу досліджуваних результативних показників і їхня класифікація.
2. Визначення форми залежності між факторними й результативними показниками, побудова факторної моделі.
3. Розрахунок впливу факторів і оцінка ролі кожного з них у зміні величини результативного показника.

*Самим головним завданням детермінованого факторного аналізу є розрахунок впливу факторів на величину результативних показників, для чого в аналізі використовується цілий арсенал методів, сутність, призначення, сфера застосування яких розглядається нижче.*

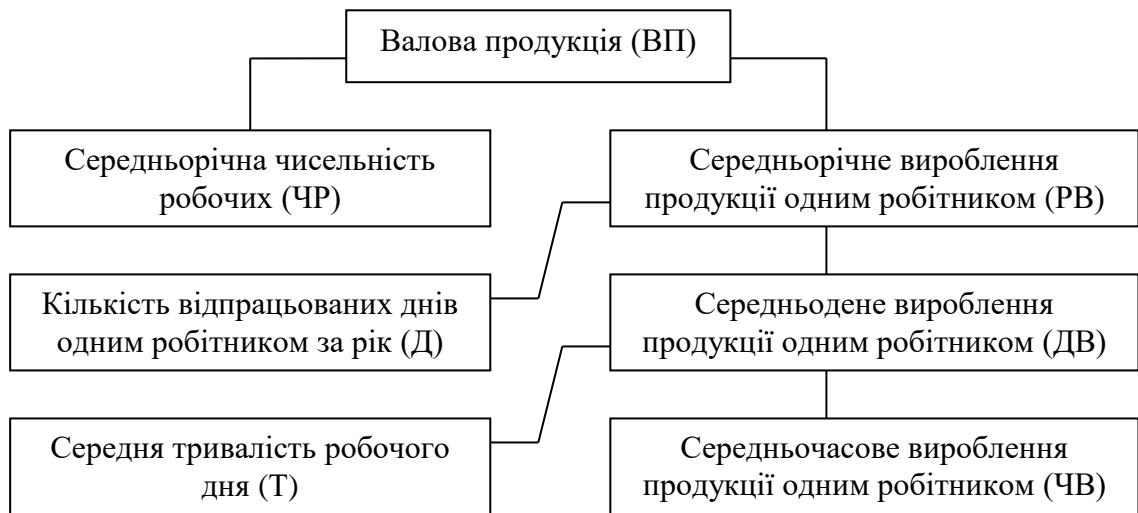
Важливо розрізняти фактори по їхньому змісті: екстенсивні (кількісні), інтенсивні (якісні); і за рівнем співвідпорядкованості.

*Деякі фактори безпосередньо впливають на результативний показник, інших - непряме. За рівнем співвідпорядкованості (ієрархії) розрізняють фактори першого, другого, третього й наступного рівнів підпорядкування.*

До факторів першого рівня відносяться ті, які безпосередньо впливають на результативний показник. Фактори, які визначають результативний показник побічно, за допомогою факторів першого рівня, називаються факторами другого рівня й т.д.

Приклад. Обсяг валової продукції промислового підприємства представляється у вигляді добутку двох факторів першого порядку: середньої кількості робітників і

середньорічного вироблення продукції одним робітником, що у свою чергу залежить від факторів другого рівня, рис. 1.1:



**Рис. 1.1 Детермінована факторна модель Валувої продукції**

Розвиток детермінованої факторної системи досягається, як правило, за рахунок деталізації комплексних (складних) факторів. Елементні фактори не розкладаються на співмножники, тому що по своєму змісту вони однорідні. У нашому прикладі це: ЧР, Д, П. З розвитком системи комплексні фактори поступово деталізуються на менш загальні, поступово наближаючись по своєму аналітичному змісту до елементного.

Однак необхідно відмітити, що розвиток факторних систем на більшу глибину пов'язане з методологічними труднощами, що виникають при аналізі їхнього впливу на результативний показник.

Побудувати факторну модель - це значить представити досліджуване явище у вигляді алгебраїчної суми, частки або добутку декількох факторів, що визначають його величину.

Типи факторних моделей детермінованого аналізу:

### 1. Адитивні моделі.

$$Y = \sum_{i=1}^n X_i = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

Використаються в тих випадках, коли результативний показник являє собою алгебраїчну суму декількох факторних показників. Розширення моделі здійснюється за рахунок розчленовування одного або декількох факторних показників на складові елементи-доданки:

Нехай  $A=B+C$ . Тоді якщо  $B=D+E-F$ , те  $A= D+E-F+C$ .

### 2. Мультиплікативні моделі.

$$Y = \prod_{i=1}^n X_i = X_1 * X_2 * \dots * X_n$$

Застосовуються, коли результативний показник являє собою добуток декількох факторів.

Перетворення моделі здійснюється шляхом послідовного розчленовування факторів вихідної системи на фактори-співмножники (сомножители)(рис. 1.1):

$$ВП=ЧР*РВ=ЧР*Д*ДВ=ЧР*Д*Т*ЧВ$$

### 3. Кратні моделі.

$$Y = \frac{X_1}{X_2}$$

Застосовуються, коли результативний показник одержують шляхом розподілу одного факторного показника на величину іншого.

Способи перетворення:

- Подовження чисельника вихідної моделі шляхом заміни фактору на суму однорідних показників:

$$Y = \frac{A}{B} = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{B} = \frac{A_1}{B} + \frac{A_2}{B} + \frac{A_3}{B} = X_1 + X_2 + X_3$$

- Формальне розкладання - подовження знаменника вихідної факторної моделі шляхом заміни фактору на суму або добуток однорідних показників:

$$Y = \frac{A}{B} = \frac{A}{B_1 + B_2 + B_3} \quad \text{або} \quad Y = \frac{A}{B} = \frac{A}{B_1 * B_2 * B_3}$$

- Розширення вихідної факторної моделі за рахунок множення й чисельника й знаменника на 1 або кілька показників:

$$Y = \frac{A}{B} = \frac{A * C * D}{C * D * B} = \frac{A}{C} * \frac{C}{D} * \frac{D}{B} = X_1 * X_2 * X_3$$

- Скорочення - розподіл і чисельника й знаменника вихідної факторної моделі на той самий показник:

$$Y = \frac{A}{B} = \frac{A : C}{B : C} = \frac{X_1}{X_2}$$

4. Змішані (комбіновані) моделі - сполучення попередніх моделей у різних комбінаціях.

$$Y = \frac{a+b}{c}; Y = \frac{a}{b+c}; Y = \frac{ab}{c}; Y = (a+b)c \text{ і т.д.}$$

Приклад. Фондовіддача (ФО) визначається відношенням валової продукції (ВП) до середньорічної вартості основних виробничих фондів (ОВФ). Розділивши чисельник і знаменник на середньорічну чисельність робітників (ЧР), одержимо модель з іншими факторними показниками: середньорічним виробленням продукції одним робітником (РВ), що характеризує рівень продуктивності праці, і фондоозброєності праці (Ф):

$$FO = \frac{ВП}{ОВФ} = \frac{ВП : ЧР}{ОВФ : ЧР} = \frac{РВ}{Ф}$$

У загальному випадку результативні показники можуть бути розкладені на фактори різними способами (комбінованими). Вибір типу детермінованої факторної моделі й способу її перетворення залежить від об'єкта дослідження й поставлених завдань.

## 1.2 Способи виміру впливу факторів.

1. **Метод ланцюгових підстановок** – поступова заміна базисної величини кожного показника на фактичну у звітному періоді.

Цей метод дозволяє визначити вплив окремих факторів на зміну величини результативного показника.

Приклад. Модель мультиплікативного типу:  $ВП = ЧР * Д * Т * ЧВ$

Показник	План	Факт	Відхилення
Випуск продукції, тис. грн (ВП)	160000	240009	80009
Середньорічна чисельність робітників, чіл. (ЧР)	1000	1200	200
Кількість відпрацьованих днів одним робітником за рік (Д)	250	256	6
Середня тривалість робочого дня, ч. (Т)	8	7,6	-0,4
Середньочасове вироблення продукції одним робітником, грн. (ЧВ)	80	102,8	22,8

$ВП_{план} = ЧР_{план} * Д_{план} * Т_{план} * ЧВ_{план} = 1000 * 250 * 8 * 80 = 160000$  тис. грн.;

$ВП_1 = ЧР_{факт} * Д_{план} * Т_{план} * ЧВ_{план} = 1200 * 250 * 8 * 80 = 192000$  тис. грн.;

$ВП_2 = ЧР_{факт} * Д_{факт} * Т_{план} * ЧВ_{план} = 1200 * 256 * 8 * 80 = 196608$  тис. грн.;

$ВП_3 = ЧР_{факт} * Д_{факт} * Т_{факт} * ЧВ_{план} = 1200 * 256 * 7,6 * 80 = 186778$  тис. грн.;

$ВП_{факт} = ЧР_{факт} * Д_{факт} * Т_{факт} * ЧВ_{факт} = 1200 * 256 * 7,6 * 102,8 = 240009$  тис. грн.

План по випуску продукції в цілому перевиконаний на 80009 тис. грн. (240009-160000), у тому числі за рахунок зміни:

- Кількості робітників

$\Delta VP_{ЧР} = VP_1 - VP_{план} = 192000 - 160000 = 32000$ ;

- Кількості відпрацьованих днів одним робітником за рік

$\Delta VP_{Д} = VP_2 - VP_1 = 196608 - 192000 = 4608$ ;

- Середньої тривалості робочого дня

$\Delta VP_{Т} = VP_3 - VP_2 = 186778 - 196608 = -9830$ ;

- Середньочасове вироблення

$\Delta VP_{ЧВ} = VP_{факт} - VP_3 = 240009 - 186778 = 53231$

$\Delta VP = \Delta VP_{ЧР} + \Delta VP_{Д} + \Delta VP_{Т} + \Delta VP_{ЧВ} = 32000 + 4608 - 9830 + 53231 = 80009$

При використанні методу ланцюгових підстановок рекомендується дотримуватися певної послідовності розрахунків.

У першу чергу необхідно враховувати зміну кількісних, а потім якісних показників. Якщо є кілька кількісних або якісних показників, то спочатку варто змінити величину факторів першого рівня підпорядкування, а потім більш низького.

У наведеному прикладі обсяг виробництва продукції залежить від 4-х факторів: кількості робітників, кількості відпрацьованих днів одним робітником, тривалості робочого дня й середньочасове вироблення. Згідно рис. 1.1 кількість робітників у цьому випадку - фактор першого рівня підпорядкування, кількість відпрацьованих днів - другого рівня, тривалість робочого дня й середньочасове вироблення - фактори третього рівня. Це й обумовило послідовність розміщення факторів у моделі й черговість їхньої зміни.

Таким чином, застосування способу ланцюгової підстановки вимагає знання взаємозв'язку факторів, їхньої співвідпорядкованості, уміння правильно класифікувати й систематизувати.

Приклад. Модель мультиплікативно-адитивного типу:  $\Pi = \text{РП} * (\text{Ц} - \text{С})$

де  $\Pi$  – прибуток від реалізації продукції;

$\text{РП}$  - обсяг реалізації продукції;

$\text{Ц}$  - ціна реалізації;

$\text{С}$  - собівартість одиниці продукції.

$$\text{П}_{\text{план}} = \text{РП}_{\text{план}} * (\text{Ц}_{\text{план}} - \text{С}_{\text{план}}); \quad \Delta \text{П} = \text{П}_{\text{факт}} - \text{П}_{\text{план}}$$

$$\text{П}_1 = \text{РП}_{\text{факт}} * (\text{Ц}_{\text{план}} - \text{С}_{\text{план}}); \quad \Delta \text{П}_{\text{РП}} = \text{П}_1 - \text{П}_{\text{план}}$$

$$\text{П}_2 = \text{РП}_{\text{факт}} * (\text{Ц}_{\text{факт}} - \text{С}_{\text{план}}); \quad \Delta \text{П}_{\text{Ц}} = \text{П}_2 - \text{П}_1$$

$$\text{П}_{\text{факт}} = \text{РП}_{\text{факт}} * (\text{Ц}_{\text{факт}} - \text{С}_{\text{факт}}). \quad \Delta \text{П}_{\text{С}} = \text{П}_{\text{факт}} - \text{П}_2$$

2. **Індексний метод** – заснований на відносних показниках динаміки, що виражають відношення фактичного рівня аналізованого показника у звітному періоді до його рівня в базисному періоді (або до планового).

При побудові індексу для оцінки впливу факторів необхідно дотримуватися правила: інтенсивні (якісні) фактори фіксуються на рівні базисного періоду, а екстенсивні (кількісні) - на рівні поточні.

Приклад. Розрахуємо індекс зміни вартості товарної продукції:

$$I_{\text{ТП}} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}$$

Він відбиває приріст вартості товарної продукції за рахунок обсягу  $q$  і ціни  $p$  і дорівнює:

$$I_{\text{ТП}} = I_q * I_p, \text{ де } I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}, \text{ а } I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}$$

Якщо із чисельника вищенаведених формул відняти знаменник, то одержимо абсолютні прирости вартості товарної продукції в цілому й за рахунок кожного фактору окремо.

3. **Метод абсолютних різниць** – величина впливу факторів розраховується множенням абсолютного приросту досліджуваного фактору на базову (планову) величину факторів, які перебувають праворуч від нього, і на фактичну величину факторів, розташованих у моделі ліворуч від нього.

Приклад. Модель мультиплікативного типу:  $\text{ВП} = \text{ЧР} * \text{Д} * \text{Т} * \text{ЧВ}$

$$\Delta \text{ВП}_{\text{ЧР}} = (\text{ЧР}_{\text{факт}} - \text{ЧР}_{\text{план}}) * \text{Д}_{\text{план}} * \text{П}_{\text{план}} * \text{ЧВ}_{\text{план}} = (1200 - 1000) * 250 * 8 * 80 = 32000 \text{ тис. грн.};$$

$$\Delta \text{ВП}_{\text{Д}} = \text{ЧР}_{\text{факт}} * (\text{Д}_{\text{факт}} - \text{Д}_{\text{план}}) * \text{П}_{\text{план}} * \text{ЧВ}_{\text{план}} = 1200 * (256 - 250) * 8 * 80 = 4608 \text{ тис. грн.};$$

$$\Delta \text{ВП}_{\text{П}} = \text{ЧР}_{\text{факт}} * \text{Д}_{\text{факт}} * (\text{П}_{\text{факт}} - \text{П}_{\text{план}}) * \text{ЧВ}_{\text{план}} = 1200 * 256 * (7,6 - 8) * 80 = -9830 \text{ тис. грн.};$$

$$\Delta \text{ВП}_{\text{ЧВ}} = \text{ЧР}_{\text{факт}} * \text{Д}_{\text{факт}} * \text{П}_{\text{факт}} * (\text{ЧВ}_{\text{факт}} - \text{ЧВ}_{\text{план}}) = 1200 * 256 * 7,6 * (102,8 - 80) = 53231 \text{ тис. грн.}$$

Таким чином, метод абсолютних різниць дає ті ж результати, що й метод ланцюгових підстановок.

Приклад. Модель мультиплікативно-адитивного типу:  $\text{Т} = \text{РП} * (\text{Ц} - \text{С})$

Приріст суми прибутку за рахунок зміни факторів буде розраховуватися по формулах:

$$\Delta \text{П}_{\text{РП}} = \Delta \text{РП} * (\text{Ц}_{\text{план}} - \text{С}_{\text{план}});$$

$$\Delta \text{П}_{\text{Ц}} = \text{РП}_{\text{факт}} * \Delta \text{Ц};$$

$$\Delta \text{П}_{\text{С}} = \text{РП}_{\text{факт}} * (-\Delta \text{С}).$$

4. **Метод відносних різниць** – застосовується тільки в моделях мультиплікативного й мультиплікативно-адитивного типу.

Для розрахунку впливу першого фактору необхідно базисну (планову) величину результативного показника помножити на відносний приріст першого фактору.

Для розрахунку впливу другого фактору, потрібно до планової (базисної) величини результативного показника додати зміну його за рахунок першого фактору й потім отриману суму помножити на відносний приріст другого фактору й т.д.

Приклад. Модель мультиплікативного типу:  $Y=a*b*c$

$$\Delta Y_a = Y_{план} * \frac{\Delta a}{a_{план}};$$

$$\Delta Y_b = (Y_{план} + \Delta Y_a) * \frac{\Delta b}{b_{план}}$$

$$\Delta Y_c = (Y_{план} + \Delta Y_a + \Delta Y_b) * \frac{\Delta c}{c_{план}}$$

Метод відносних різниць дає ті ж результати, що й метод ланцюгових підстановок.

*Метод відносних різниць зручно застосовувати в тих випадках, коли потрібно розрахувати вплив великої кількості факторів (8-10 і більше). На відміну від попередніх методів значно скорочується кількість обчислень.*

Розглянуті методи засновані на елімініруванні - усуненні впливу всіх факторів на величину результативного показника, крім одного.

Недолік елімінірування:

- результат аналізу залежить від послідовності досліджуваних факторів, тобто від правильного визначення типу факторів (кількісні, якісні) і рівня їхньої підпорядкованості;
- нерозкладний залишок, що утворюється, приєднується до впливу останнього фактору.

*При використанні методів елімінірування впливу факторів виходять із того, що фактори змінюються незалежно друг від друга. Насправді ж вони змінюються взаємозалежно й від цієї взаємодії виходить додатковий приріст результативного показника (нерозкладний залишок), що приєднується до останнього фактору. У зв'язку із цим величина впливу факторів на зміну результативного показника міняється залежно від порядку фактору в моделі.*

Приклад. Модель мультиплікативного типу:  $ВП=ЧР*РВ$ , рис. 2.1.

У розглянутому прикладі середньорічна чисельність робітників (ЧР) збільшилася на 20%

$$\left( \frac{ЧР_{факт} - ЧР_{план}}{ЧР_{план}} * 100\% = \frac{1200 - 1000}{1000} * 100\% = 20\% \right), \text{ а середньорічне вироблення}$$

продукції (РВ) – на 25%

$$\left( \frac{Д_{факт} * Г_{факт} * ЧВ_{факт} - Д_{план} * Г_{план} * ЧВ_{план}}{Д_{план} * Г_{план} * ЧВ_{план}} * 100\% = \frac{200008 - 160000}{160000} * 100\% = 25\% \right). \text{ При}$$

цьому випуск продукції (ВП) збільшився на 50%

$$\left( \frac{ВП_{факт} - ВП_{план}}{ВП_{план}} * 100\% = \frac{240009 - 160000}{160000} * 100\% = 50\% \right). \text{ Це значить, що 5\% (50\% - 20\%}$$

- 25%) валової продукції, або 8000 грн. ( $ВП_{план} * 5\% = 160000 * 5\%$ ), становить додатковий приріст від взаємодії обох факторів. Знайдемо вплив факторів методом ланцюгових підстановок.

### Спосіб 1:

$$ВП_{план} = ЧР_{план} * ГВ_{план} = 1000 * 160000 = 160000 \text{ тис. грн.};$$

$$ВП_1 = ЧР_{факт} * ГВ_{план} = 1200 * 160000 = 192000 \text{ тис. грн.};$$

$$ВП_{факт} = ЧР_{факт} * ГВ_{факт} = 1200 * 200008 = 240009 \text{ тис. грн.}$$

Звідси:

$$\Delta ВП_{чр} = ВП_1 - ВП_{план} = 192000 - 160000 = 32000 \text{ тис. грн.};$$

$$\Delta ВП_{гв} = ВП_{факт} - ВП_1 = 240009 - 192000 = 48009 \text{ тис. грн., тобто:}$$

$$\Delta ВП_{чр} = ЧР_{факт} * РВ_{план} - ЧР_{план} * РВ_{план} = \Delta ЧР * РВ_{план};$$

$$\Delta ВП_{гв} = ЧР_{факт} * РВ_{факт} - ЧР_{факт} * РВ_{план} = ЧР_{факт} * \Delta РВ.$$

### Спосіб 2:

$$ВП_{план} = ЧР_{план} * РВ_{план} = 1000 * 160000 = 160000 \text{ тис. грн.};$$

$$ВП_1 = ЧР_{план} * РВ_{факт} = 1000 * 200008 = 200008 \text{ тис. грн.};$$

$$ВП_{факт} = ЧР_{факт} * РВ_{факт} = 1200 * 200008 = 240009 \text{ тис. грн.}$$

Звідси:

$$\Delta ВП_{гв} = ВП_1 - ВП_{план} = 200008 - 160000 = 40008 \text{ тис. грн.};$$

$$\Delta ВП_{чр} = ВП_{факт} - ВП_1 = 240009 - 200008 = 40001 \text{ тис. грн., тобто:}$$

$$\Delta ВП_{чр} = ЧР_{факт} * РВ_{факт} - ЧР_{план} * РВ_{факт} = \Delta ЧР * РВ_{факт};$$

$$\Delta ВП_{гв} = ЧР_{план} * РВ_{факт} - ЧР_{план} * РВ_{план} = ЧР_{план} * \Delta РВ.$$

Покажемо графічно рішення завдання визначення впливу факторів:

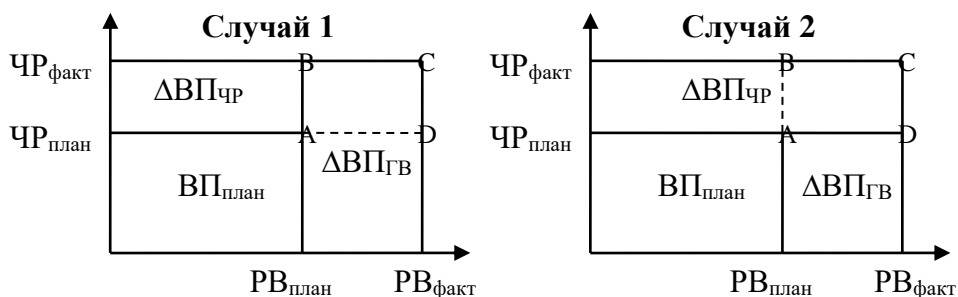


Рис. 1.2 Элиминирование факторів

Із графіків видно, що додатковий приріст результативного показника, рівний площі прямокутника  $ABCD$ , відноситься в першому випадку до величини впливу річного виробітку, а в другому – до величини впливу чисельності робітників.

Щоб позбутися від зазначених недоліків, у детермінованому факторному аналізі використовуються інтегральний метод, метод пропорційного розподілу й логарифмічний.

### 5. Інтегральний метод – застосовується в мультиплікативних, кратних і змішаних

моделях виду 
$$Y = \frac{A}{\sum x_i}$$
.

Використання цього методу дозволяє одержувати більше точні результати розрахунку, чим при використанні вище розглянутих методів, і уникнути неоднозначної оцінки впливу факторів тому, що в цьому випадку результати не залежать від місця розташування факторів у моделі, а додатковий приріст результативного показника, що утворився від взаємодії факторів, розкладається між ними нарівно.

Методика розрахунку залежить від виду функції й знаходиться з довідника:

**Випадок 1:**  $F = XY$

$$\Delta F_x = \Delta XY_0 + \frac{1}{2} \Delta X \Delta Y;$$

$$\Delta F_y = \Delta YX_0 + \frac{1}{2} \Delta X \Delta Y.$$

Приклад. Модель мультиплікативного типу:  $ВП=ЧР*РВ$ , рис. 2.1.  
 $\Delta ВП_{ЧР} = 200*160000 + {}^{1/2} (200*40008) = 36001$  тис. грн.;  
 $\Delta ВП_{РВ} = 40008*1000 + {}^{1/2} (200*40008) = 44008$  тис. грн.

**Випадок 2:**  $F=XYZ$

$$\Delta F_x = {}^{1/2} \Delta X(Y_0 Z_1 + Y_1 Z_0) + {}^{1/3} \Delta X \Delta Y \Delta Z;$$

$$\Delta F_y = {}^{1/2} \Delta Y(X_0 Z_1 + X_1 Z_0) + {}^{1/3} \Delta X \Delta Y \Delta Z;$$

$$\Delta F_z = {}^{1/2} \Delta Z(X_0 Y_1 + X_1 Y_0) + {}^{1/3} \Delta X \Delta Y \Delta Z.$$

**Випадок 3:**  $F = X/Y$

$$\Delta F_x = \frac{\Delta X}{\Delta Y} \ln \left| \frac{Y_1}{Y_0} \right|; \Delta F_y = \Delta F_{\text{общ}} - \Delta F_x$$

**Випадок 4:**  $F = X/(Y+Z)$

$$\Delta F_x = \frac{\Delta X}{\Delta Y + \Delta Z} \ln \left| \frac{Y_1 + Z_1}{Y_0 + Z_0} \right|; \Delta F_y = \frac{\Delta F_{\text{общ}} - \Delta F_x}{\Delta Y + \Delta Z} \Delta Y; \Delta F_z = \frac{\Delta F_{\text{общ}} - \Delta F_x}{\Delta Y + \Delta Z} \Delta Z$$

**6. Метод пропорційного розподілу** – використовується для адитивних моделей.  
 Нехай  $Y = a + b + c$ , тоді:

$$\Delta Y_a = \frac{\Delta Y_{\text{общ}}}{\Delta a + \Delta b + \Delta c} \Delta a; \Delta Y_b = \frac{\Delta Y_{\text{общ}}}{\Delta a + \Delta b + \Delta c} \Delta b; \Delta Y_c = \frac{\Delta Y_{\text{общ}}}{\Delta a + \Delta b + \Delta c} \Delta c.$$

Приклад. Рівень рентабельності підвищився на 8% у зв'язку зі збільшенням суми прибутку на 1000 тис. грн. При цьому прибуток зріс за рахунок збільшення обсягу продажів на 500 тис. грн., за рахунок росту цін - на 1700 тис. грн., а за рахунок росту собівартості продукції знизилася на 1200 тис. грн. Визначити, як змінився рівень рентабельності за рахунок кожного фактору:

$$\Delta R_{\text{продажів}} = 8\%/1000 * 500 = 4,0\%;$$

$$\Delta R_{\text{ціна}} = 8\%/1000 * 1700 = 13,6\%;$$

$$\Delta R_{\text{собівартість}} = 8\%/1000 * (-1200) = -9,6\%.$$

**7. Метод логарифмування** – використовується для мультиплікативних моделей.  
 При використанні даного методу результат розрахунку, як і при інтегруванні, не залежить від місця розташування факторів у моделі й у порівнянні з інтегральним методом забезпечується ще більш висока точність розрахунків. Основний недолік даного методу - обмеженість сфери застосування.

При логарифмуванні беруться не абсолютні прирости показників, а індекси їхнього росту. Нехай результативний показник має вигляд:  $f=xuz$ , тоді:

$$\frac{f_1}{f_0} = \frac{x_1}{x_0} * \frac{y_1}{y_0} * \frac{z_1}{z_0}, \text{ звідси треба } I_f = I_x * I_y * I_z$$

Прологарифмуємо обидві частини рівності:

$$\text{Lg}(I_f) = \text{Lg}(I_x) + \text{Lg}(I_y) + \text{Lg}(I_z)$$

Розділимо обидві частини рівності на  $\text{Lg}(I_f)$  і помножимо на  $\Delta f$ , одержимо:

$$\Delta f = \Delta f \frac{\text{Lg}(I_x)}{\text{Lg}(I_f)} + \Delta f \frac{\text{Lg}(I_y)}{\text{Lg}(I_f)} + \Delta f \frac{\text{Lg}(I_z)}{\text{Lg}(I_f)} = \Delta f_x + \Delta f_y + \Delta f_z$$



Звідси вплив факторів визначається в такий спосіб:

$$\Delta f_x = \Delta f \frac{Lg(I_x)}{Lg(I_f)}; \quad \Delta f_y = \Delta f \frac{Lg(I_y)}{Lg(I_f)}; \quad \Delta f_z = \Delta f \frac{Lg(I_z)}{Lg(I_f)}$$

З формул видно, що загальний приріст результативного показника розподіляється по факторах пропорційно відноsinам логарифмів факторних індексів до логарифма індексу результативного показника.

Сфера застосування методів наведена в таблиці:

Метод	Тип моделі			
	Адаптивна	Мультиплікативна	Кратна	Змішані
Ланцюгова підстановка	+	+	+	+
Індексний	-	+	+	-
Абсолютних різниць	-	+	-	$Y=a(b-c)$
Відносних різниць	-	+	-	$Y=(a-b)c$
Пропорційного розподілу	+	-	-	$Y=a/\Sigma x$
Інтегральний	-	+	+	$Y=a/\Sigma x$
Логарифмічний	-	+	-	-

Слід зазначити, що на практиці найчастіше використовуються методи елиminування. При зміні показників до  $\pm 5\%$  нерозкладний залишок має значення, близьке до нуля, тому істотно вплинути на результати аналізу не в змозі.

Розподіл нерозкладного залишку кожним з перерахованих методів не впливає на напрямок впливу показників. А при оперативному прийнятті рішень часто буває важливим встановити не кількісну зміну показників, а визначити напрямок їхньої зміни.