

**МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ АНАЛІЗУ  
ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РОБОЧОЇ  
СИЛИ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

**СЕМЕНОВА К.Д.**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ, МОЛОДІ І СПОРТУ УКРАЇНИ**

**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

***МЕТОДОЛОГІЯ СТАТИСТИЧНОГО  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ РЕГІОНУ***

За загальною редакцією кандидата економічних  
наук, професора А.З.Підгорного

**МОНОГРАФІЯ**

Одеса

2012

*Рекомендовано Вченою радою Одеського національного економічного університету (протокол № 6 від 28 лютого 2012 р.)*

Рецензенти:

**Кублік В.К.**, доктор економічних наук, професор

**Волкова Н.А.**, кандидат економічних наук, доцент

Методологія статистичного забезпечення розвитку регіону: Монографія // За заг. ред. канд. економ. наук, професора А.З. Підгорного – Одеса: Атлант, 2012. – 303 с.

У роботі розглянуто наукові результати та напрацювання членів кафедри статистики Одеського національного економічного університету, отримані в процесі виконання комплексної науково-дослідної роботи за темою «Удосконалення статистичного забезпечення управлінням економічного та соціального розвитку регіону».

У монографії пропонувані наукові результати вдосконалення статистичних методів аналізу соціально-економічних процесів на регіональному рівні, які дозволяють формулювати реальні кількісні висновки й рекомендації практичного характеру, необхідні для сучасного стану економічних реформ.

Рекомендується для студентів, аспірантів, викладачів та науковців, що досліджують проблеми статистичного оцінювання розвитку соціально-економічних процесів на мікро- та на макрорівні.

## ЗМІСТ

Передмова .....	4
1. Статистичне дослідження людського розвитку .....	6
1.1. Статистичне оцінювання та моделювання демографічних процесів на регіональному рівні .....	6
1.2 Статистичні аспекти оцінювання стану та розвитку сфери туризму. .	43
2. Дослідження інтенсивності розвитку макроекономічних процесів. . .	72
2.1 Статистичні аспекти оцінювання прямих іноземних інвестицій в Україну. ....	72
2.2 Статистичне дослідження макроекономічних пропорцій за даними системи національних рахунків. ....	92
2.3 Статистична складова оцінки грошово-кредитної політики України .	111
3. Методологічні проблеми статистичного оцінювання бізнесу. ....	125
3.1 Детерміновані моделі факторного економічного аналізу. ....	125
3.2 Методологічні аспекти аналізу ефективності використання робочої сили на підприємстві. ....	143
3.3 Статистичний моніторинг кон'юктури ринку та оцінка ефективності функціонування підприємств на ринку товарів і послуг. ....	165
3.4 Методи і моделі оцінки розвитку малого підприємництва Одеського регіону. ....	196
3.5 Багатовимірні статистичні методи в маркетингових дослідженнях . .	242
3.6 Методологічні питання аналізу факторів та резервів росту ефективності використання основного капіталу в хлібопекарській промисловості .....	264

## ПЕРЕДМОВА

Предметом наукових досліджень, результати яких висвітлено в монографії, стали соціально-економічні явища та процеси, що відбуваються в Україні, окремих її регіонах і, зокрема, в Одеській області.

Результати наукових досліджень, спрямованих на вдосконалення статистичних методів аналізу та прогнозування соціально-економічних процесів, є базою для розробки нових методичних підходів у статистичному аналізі, пов'язаних із переходом економіки країни до ринкових відносин.

Основними завданнями дослідження були:

- методологічні підходи та практичні розрахунки процесів відтворення населення в регіоні;
- оцінка стану малого і середнього бізнесу;
- статистичне дослідження пропорційності розвитку економіки та оцінювання впливу окремих видів діяльності;
- дослідження інвестиційної діяльності та конкурентоспроможності підприємств.

Перший розділ досліджень присвячений проблемам статистичного оцінювання людського розвитку. Так, на основі аналізу загальнодержавних тенденцій демографічного розвитку виявлені регіональні особливості демографічних процесів. Проаналізована динаміка та структура життєвого потенціалу населення на регіональному рівні та на основі запропонованої методики проведена оцінка впливу окремих факторів на зміну життєвого потенціалу населення.

Одним з важливих індикаторів якості життя є рівень споживання туристичних послуг. Розвиток туризму сприяє покращенню здоров'я людини, підвищенню рівня освіти, він гармонізує відносини між різними країнами, народами, сприяє збереженню навколишнього середовища. Проте вагомість туризму для національної економіки є нечітко визначеною. У даній роботі розглянуто напрямки оцінювання обсягу туристичної діяльності та основного елементу туристичної інфраструктури - підприємств готельного господарства.

У другому розділі роботи проведено аналіз процесів відтворення та взаємовідносин між секторами економіки. Продемонстровано роль системи національних рахунків для характеристики потоків товарів і послуг, виявлення макроекономічних пропорцій, прогнозування економічних процесів.

Гроші й грошовий обіг відіграють провідну роль у функціонуванні ринкової економіки, бо саме вони є факторами зростання виробництва та споживання і національної економіки в цілому. Тому узагальнення досвіду аналізу грошової маси, особливо статистичного, є актуальним та сучасним у будь-яких умовах. У дослідженні опрацьовані методологічні підходи та запропоновані практичні рекомендації щодо виявлення належності управління грошово-кредитного ринку України до однієї з основних моделей управління економікою, а саме кейнсіанства чи монетаризму за допомогою кореляційно-регресійного аналізу та індексного методу.

Статистичне дослідження прямих іноземних інвестицій в Україну є своєчасним та актуальним, оскільки інвестиції багатогранно впливають на розвиток економіки. У статистичному дослідженні надається оцінка об'єктивно існуючих взаємозв'язків між параметрами, які характеризують інвестиційні процеси в Україні за 1996-2010 роки та виявляються фактори, які впливають на обсяг іноземних інвестицій, за допомогою авторегресійного факторного аналізу, здійснюється прогноз прямих іноземних інвестицій. Проведено статистичне оцінювання інвестиційної привабливості регіонів України допомогою багатовимірних статистичних методів.

У третьому розділі роботи запропоновані методи та моделі оцінювання рівня розвитку малого підприємництва. Проаналізовано розвиток малого підприємництва Одеської області. Зокрема, проранжовані райони Одеської області за рівнем розвитку малого бізнесу, виявлені фактори, що стримують розвиток малих підприємств та побудовані моделі ефективної діяльності малих підприємств. Надані пропозиції щодо покращення умов функціонування малих підприємств.

Авторами складових частин колективної монографії є:

1.1 – канд. економічних наук, проф. А.З. Підгорний, канд. екон. наук, К.В.Вітковська

1.2 – канд. екон. наук, доцент О.Г. Милашко, канд. екон. наук, доцент О.П. Русева;

2.1 – канд. екон. наук, доцент Т.В. Погорелова, ст.науковий співробітник Т.С. Корольова;

2.2 – канд. екон. наук, доцент О.Г. Милашко;

2.3 – канд. екон. наук, доцент Т.В. Погорелова;

3.1 – д-р екон. наук, професор О.Г. Янковий;

3.2 – канд. екон. наук, доцент К.Д. Семенова;

3.3 – канд. екон. наук, доцент О.В. Самоєнкова;

3.4 – канд. екон. наук, доцент Ю.О. Ольвінська;

3.5 – канд. екон. наук, доцент О.І. Яшкіна;

3.6 – канд. екон. наук, І.Г. Готліб.

Наприкінці хочеться висловити щирі подяку рецензентам даної наукової праці, професорам за ретельне відношення до викладеного матеріалу, цінні зауваження та поради, які сприяли суттєвому покращенню колективної монографії.

Канд. екон. наук, професор  
А.З.Підгорний

### **3.2 МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РОБОЧОЇ СИЛИ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

Найважливішою умовою безупинного зростання суспільного виробництва і підвищення життєвого рівня людей є неухильне зростання продуктивності праці. Відомо, що кожна нова організаційна форма виробництва закріплюється лише тоді, коли вона дає більш високий рівень продуктивності праці.

Для розуміння сутності продуктивності праці важливе значення має розуміння змісту категорій продуктивної сили, інтенсивності та продуктивності праці. Взаємозв'язок між цими категоріями такий: продуктивність праці виступає як результат розвитку продуктивної сили та інтенсивності праці.

Визначимо, що виражає кожна з цих категорій.

Продуктивна сила праці характеризує міру ефективності живої, конкретної праці протягом певного проміжку часу. Підвищення її полягає у скороченні питомих витрат живої праці на виготовлення продукції.

Інтенсивність праці виражає ступінь ефективності функціонування праці в абстрактній формі витрат енергії. Разом із її зростанням збільшується кількість та вартість продукції.

Продуктивності праці можна визначити як категорію, яка синтезує результативність зміни продуктивної сили та інтенсивності праці.

На рівні підприємства при визначенні продуктивності праці в чисельнику використовують різні показники: валова, товарна чи навіть реалізована продукція. Кожен з показників не виключає використання іншого, а лише доповнює. Тому в певних умовах при вирішенні певних завдань найбільш прийнятним може бути будь-який з них.

Для більш повного і глибокого розкриття сутності та природи продуктивності праці необхідно розглянути фактори, що на неї впливають. В економічній літературі наводяться різні класифікації факторів зростання продуктивності праці.

Виходячи із економічної сутності факторів, їх можна об'єднати у наступні групи: 1) технічні, 2) організаційні, 3) соціально-економічні, 4) природні. При цьому до першої групи відносять показники фондо- та машиноозброєності, питома вага активної частини виробничих фондів, фондівіддача, матеріалоємність продукції та ін.

До другої групи входять фактори, які відображають удосконалення організації виробництва, праці та управління: середня чисельність промислово-виробничого-персоналу, середня вартість основних виробничих фондів, середня потужність устаткування, питома вага інженерно-технічних працівників та службовців у загальній кількості промислово-виробничого персоналу.

Третя група факторів включає наступні: кількість працівників з вищою та середньою спеціальною освітою, середній кваліфікаційний розряд робітників.

До четвертої групи відносять природні фактори, які мають суттєвий вплив на зміну продуктивності праці у добувних та обробних галузях економіки.

Існує класифікація факторів за елементами виробничого процесу: 1) фактори, що відносяться до самої праці, 2) фактори, що відносяться до предметів праці, 3) фактори, що відносяться до засобів праці, 4) фактори, що відносяться до природних умов.

Існує також поділ факторів зростання продуктивності праці на об'єктивні та суб'єктивні, прямі та непрямі (скісні), інтенсивні та екстенсивні і т. ін.

При використанні методів моделюванні найбільш оптимальною, з нашої точки зору, є наступна класифікація факторів: 1) такі, що регулюються, 2) такі, що слабoreгулюються, 3) такі, що не регулюються. При цьому найбільшу зацікавленість при моделюванні викликає перша група факторів, які характеризують рівень організації праці та виробництва, ступінь використання ресурсів, якість управління і т. ін.

Слід відмітити, що об'єднання факторів в певні групи – питання досить складне, а в деяких випадках не має однозначного рішення. Тому в кожному конкретному випадку залежно від завдань дослідження потрібно обрати ту чи іншу класифікацію факторів зростання продуктивності праці.

Одним із завдань аналізу продуктивності праці на підприємстві є аналіз її динаміки. При такому аналізі можливо виявлення різних змін тенденцій цього показника: перехід від сповільненого зниження до сповільненого або прискореного зростання чи до стабілізації і т. ін.

В економічній літературі типи динаміки розглядаються зазвичай стосовно зміни абсолютної швидкості зростання або зниження. Так О.Г.Янковий, розглядаючи питання вивчення парних зв'язків в економіці, показує особливості використання трендових моделей для виявлення та аналізу «тенденції у часовій варіації результативної ознаки» [1, с. 56]. А.А.Френкель при аналізі проблеми використання трендових моделей для виявлення основної тенденції розвитку та прогнозування продуктивності праці відмічає, що «метою аналізу часових рядів продуктивності праці за певний інтервал часу є виявлення тенденції її зростання за цей період, тобто загальної картини зміни



продуктивності праці» [2, с. 28]. З.О. Надюк використовує метод лінійного тренду для прогнозування розвитку захворюваності та поширеності хвороб в Україні і на основі цього розробляє напрями використання у державному управлінні охороною здоров'я на державному та локальному рівнях прогностичних даних, отриманих за допомогою цього методу [3, с. 61]. Б.Є. Грабовецький та О.В. Чаплигіна, досліджуючи тенденції зміни орендної плати за землю, відмічають, що «у процесі дослідження динамічних рядів важливе значення має виявлення основної тенденції закономірності зміни рівнів ряду» [4, с. 40].

Тим часом, в практичній роботі великий інтерес представляють типи тенденцій зміни не лише абсолютних величин, а й відносної швидкості зростання або зниження, тобто темпів розвитку. Це зручно, наприклад, для зіставлення темпів розвитку різнорідних явищ: рівня продуктивності праці і прибутку або рівня рентабельності підприємств і т. ін.

Як один з підходів до виділення типів тенденцій зміни темпів приросту пропонується проводити їх аналітичне вирівнювання. Це дає можливість одержати параметри, що відносяться безпосередньо до темпів розвитку, тобто дозволяє зробити розрахунок коефіцієнтів прискорення або уповільнення темпів, а також показників інтенсивності їх прискорення або уповільнення.

З метою аналізу типів тенденцій пропонується використання лінійного ( $\hat{T} = a_0 + a_1 t$ ) і параболічного ( $\hat{T} = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$ ) трендів для вирівнювання ланцюгових темпів приросту. Це дозволяє виділити такі типи тенденцій їх зміни.

1. Тенденція до стабілізації темпів:  $\hat{T} \approx const$  (здійснюється вирівнювання по прямій).

У цьому випадку можливі три варіанти зміни рівнів динамічного ряду.

1.1. При  $\hat{T} \approx a_0 < 0$  рівень ряду має тенденцію до уповільненого зниження:  $\hat{Y} = Y_0 (a_0 + 1)^t$  ( $a_0$  виражено не у відсотках, а у формі коефіцієнта).

1.2. При  $\hat{T} \approx 0$  рівень ряду має тенденцію до стабілізації:  $\hat{Y} \approx \bar{Y}$ .

1.3. При  $\hat{T} \approx a_0 > 0$  рівень ряду має тенденцію до прискореного зростання:  $\hat{Y} = Y_0 (a_0 + 1)^t$ .

2. Тенденція до рівномірної зміни темпів: параметр  $a_1$  істотно відрізняється від нуля (вирівнювання також здійснюється по прямій).

У цьому випадку можливі два варіанти.

2.1. При  $\hat{T}_i - \hat{T}_{i-1} = a_1 < 0$  темпи мають тенденцію в середньому щорічно зменшуватися на  $a_1$  відсоткових пункти ( $T, \%$ ), а рівні ряду можна розраховувати за формулою:

$$\hat{Y} = Y_0 \prod_{k=1}^t (1 + a_0 + a_1 k) \quad (1)$$

У загальному випадку рівень ряду не має однозначної тенденції зміни.

2.2. При  $\hat{T}_i - \hat{T}_{i-1} = a_1 > 0$  темпи мають тенденцію в середньому щорічно збільшуватися на  $a_1$  відсоткових пункти, а рівні ряду можна розраховувати як і у попередньому випадку.

І в цьому випадку рівень ряду також не має однозначної тенденції зміни.

3. Тенденція до нерівномірної зміни темпів, тобто вирівнювання по параболі:  $\hat{T} = a_0 + a_1t + a_2t^2$ .

У цьому випадку можливі чотири варіанти.

3.1. При  $a_2 < 0$  і  $t < \frac{-a_1}{2a_2}$  темпи мають тенденцію до уповільненого збільшення (уповільнення збільшення, тобто уповільнення прискорення складає  $2a_2$ ).

3.2. При  $a_2 < 0$  і  $t > \frac{-a_1}{2a_2}$  темпи мають тенденцію до прискореного зниження (прискорення зниження також дорівнює  $2a_2$ ).

3.3. При  $a_2 > 0$  і  $t < \frac{-a_1}{2a_2}$  темпи мають тенденцію до уповільненого зниження (уповільнення зниження дорівнює  $2a_2$ ).

3.4. При  $a_2 > 0$  і  $t > \frac{-a_1}{2a_2}$  темпи мають тенденцію прискорено збільшуватися (збільшення прискорення, тобто «прискорення прискорення», його наростання дорівнює  $2a_2$ ).

У всіх чотирьох варіантах (3.1 – 3.4) рівні ряду динаміки можна розрахувати за формулою:

$$\hat{Y} = Y_0 \prod_{k=1}^t (1 + a_0 + a_1k + a_2k^2) \quad (2)$$

При вирівнюванні ланцюгових темпів приросту за лінійним трендом параметр  $a_1$  – це щорічне підвищення (або зниження) темпів з урахуванням тенденції їх до рівномірної зміни. Середній коефіцієнт прискорення (або уповільнення) можна розрахувати за формулою (при цьому знаки обох  $\hat{T}$  повинні бути однаковими):

$$\bar{K}_{\text{приск. (уп.)}} = \sqrt[t]{\frac{\hat{T}_{\text{кінц.}}}{\hat{T}_{\text{поч.}}}} \quad (3)$$

Проте щорічне збільшення темпу приросту на  $a_1$  є нерівнозначним для рядів динаміки з неоднаковими середніми темпами приросту. Тому для вимірювання інтенсивності (ступеня) процесу прискорення або

уповільнення темпів приросту можна зіставити параметр  $a_1$  із середнім темпом приросту:

$$I_{\text{приск. (уп.)}} = \frac{a_1}{\hat{T}} \quad (4)$$

Ще більш поглиблену характеристику процесу прискорення або уповільнення темпів можна одержати в тих випадках, коли при вирівнюванні темпів є підстава прийняти у якості форми тренда параболу 2-го ступеня. Тоді (залежно від конкретної конфігурації параболи (варіанти 3.1 – 3.4) з'являється можливість виміряти уповільнення або наростання прискорення (або уповільнення) темпів приросту.

За аналогією з викладеним вище можна розрахувати (окремо для кожної гілки параболи) середню величину, коефіцієнт та інтенсивність наростання прискорення або уповільнення темпів:

$$\overline{\Delta \hat{T}} = \frac{\hat{T}_{\text{кінц.}} - \hat{T}_{\text{поч.}}}{t}, \quad (5)$$

де  $t$  – довжина періоду.

Середній коефіцієнт прискорення (уповільнення) розраховується за формулою 3. А інтенсивність наростання прискорення або уповільнення темпів можна визначити за такою формулою:

$$I_{\text{нарост. приск. (уп.)}} = \frac{2a_2}{\overline{\Delta \hat{T}}} \quad (6)$$

Запропонований аналіз можна проводити не тільки для темпів приросту, але й для темпів зростання, а також з використанням інших форм тренда (гіперболічної, лінійно-гіперболічної і т. ін.).

Використаємо викладену методику для аналізу динаміки (ланцюгових темпів приросту) продуктивності праці на підприємстві. Вихідні дані наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Ланцюгові темпи приросту  
продуктивності праці на підприємстві

Роки	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
$T$ (%)	4,3	- 0,1	0,5	6,0	9,7	0,7	- 2,6	- 10,8
$\hat{T}$ (%)	3,7	0,9	1,1	4,3	10,5	x	x	x
	x	x	x	x	9,0	2,5	- 4,0	- 10,5

Як видно із таблиці до 2005 року темпи приросту мали тенденцію до уповільненого зниження, а потім до 2007 року відбувалося їх прискорене збільшення. На підставі цього було зроблено припущення про те, що для вирівнювання темпів приросту за цей період можна використовувати параболу 2-го ступеня. Це підтвердили і подальші розрахунки, а також графік (рис 1).

Таким чином, за 2003 – 2007 рр. тенденція описується параболою другого ступеня:

$$\hat{T} = 9,56 - 7,35t + 1,51t^2 \quad (t = \overline{1,5})$$

Модель значуща при рівні значущості  $\alpha = 10\%$ .

Ліва гілка параболи (до  $t = 2,4$ ) характеризує тенденцію до уповільненого зниження темпів ( $\min \hat{T} = 0,6\%$ ); права гілка характеризує тенденцію до прискореного збільшення (див. варіанти 3.3 та 3.4 методики).

На рис. 1 зображені темпи приросту продуктивності праці на підприємстві (у % до попереднього року) та їх аналітичне вирівнювання. У другому рядку таблиці 1 наведені вирівняні (за параболою) рівні темпів приросту.

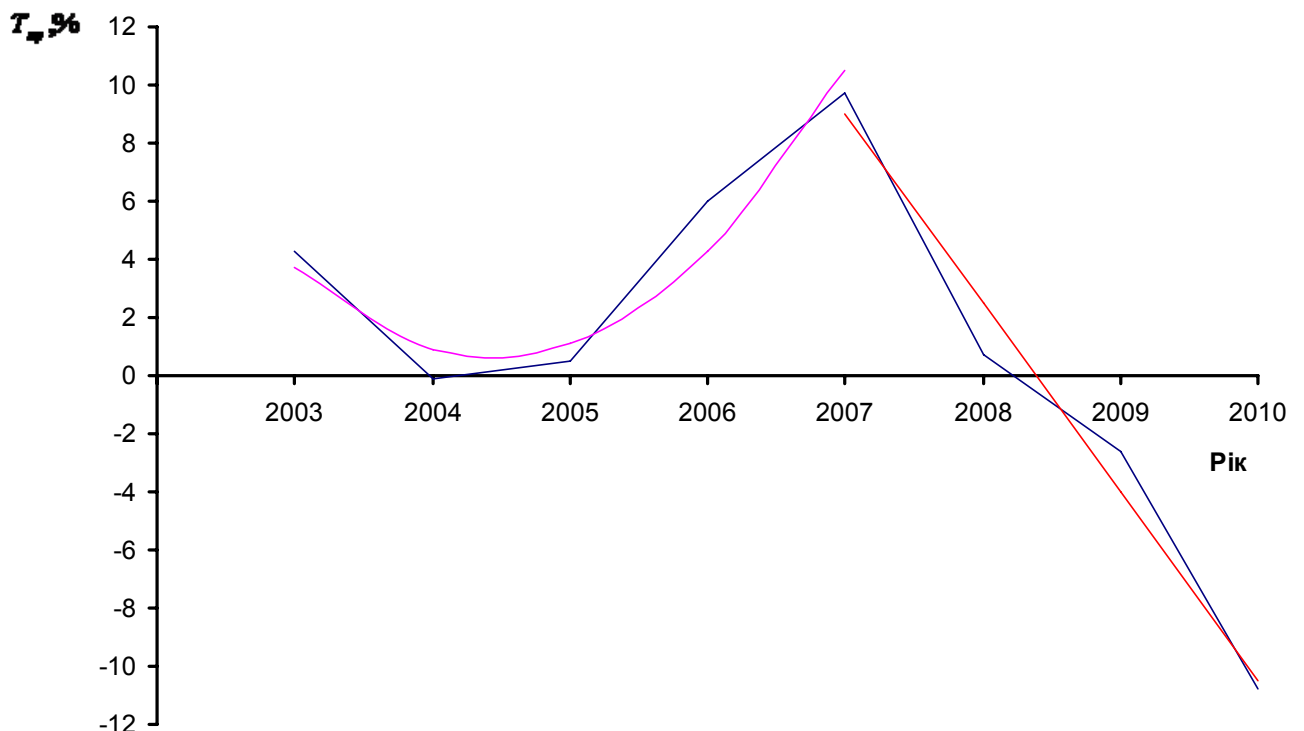


Рис.1 – Темпи приросту продуктивності праці на підприємстві (у % до попереднього року) та їх аналітичне вирівнювання

На основі даних таблиці 1 розраховуємо середній абсолютний показник збільшення темпів приросту:

$$\overline{\Delta\hat{T}} = \frac{10,5 - 0,6}{5 - 2,4} = 3,8 \text{ в.п.}$$

Середній коефіцієнт прискорення дорівнює:

$$\overline{K}_{\text{приск.}} = \sqrt[5-2,4]{\frac{10,5}{0,6}} = 3,0$$

Отже, приблизно з середини 2004 року до 2007 року темпи приросту в середньому щорічно збільшувалися на 3,8 відсоткових пункти або в 3 рази (з урахуванням робочої гіпотези про тенденцію до їх прискореного збільшення).

Показник інтенсивності наростання прискорення темпів приросту для цього періоду складає:

$$I_{\text{нарост. приск.}} = \frac{2 \cdot 1,51}{3,8} = 0,8 \quad \text{або} \quad 80\%$$

Таким чином, ступінь (інтенсивність) наростання прискорення складає 80% його середньої швидкості.

За 2007 – 2010 рр. тенденція описується лінійним трендом (див. рядок 3 таблиці 1 і рис. 1):

$$\hat{T} = 15,45 - 6,48t \quad (t = \overline{1,4}).$$

Тобто з урахуванням гіпотези про рівномірну зміну темпів вони в середньому щорічно зменшуються на 6,5 відсоткових пункти.

Зважаючи на різні знаки  $\hat{T}_{\text{поч.}}$  і  $\hat{T}_{\text{кінц.}}$  середній коефіцієнт уповільнення за формулою 3 в даному випадку розрахувати не можна. Інтенсивність же уповільнення тут перевищує 100 %:

$$I_{\text{зам.}} = \frac{-6,48}{-6,36} = 1,02 \quad \text{або} \quad 102\%$$

При цьому середній темп приросту складає:

$$\hat{T}_{\text{пр}} = \overline{\hat{T}_p} - 1 = \sqrt[3]{\frac{0,895}{1,090}} - 1 = 0,9364 - 1 = -0,0636 \quad \text{або} \quad -6,36\%$$

Розглянута методика виявлення основної тенденції розвитку шляхом вирівнювання не рівнів ряду динаміки, а безпосередньо темпів приросту, дає можливість понизити ступінь вирівнювальної функції і одержати характеристики, що відносяться саме до темпів розвитку. Крім того, аналіз темпів приросту дозволяє проводити порівняльну оцінку динаміки різнорідних явищ, тобто таких, які мають різні споживчі властивості, різні методи розрахунку або різні одиниці вимірювання.

У ринковій економіці підприємець, оцінюючи ефективність використання ресурсів робочої сили, яка є в його розпорядженні, змушений вирішувати два відносно самостійних завдання.

По-перше, необхідно оцінити в кожному з періодів часу ефективність використання в процесі виробництва наявних ресурсів робочої сили, і якщо виявиться, що ефективність за якимись причинами знижується, то на базі економіко-статистичного аналізу приймати відповідні рішення.

По-друге, з огляду на те, що окремі види спожитих у виробництві ресурсів мають визначену взаємозамінність, необхідно правильно оцінити, як відображаються на витратах виробництва й обертання результати використання ресурсів робочої сили, тобто результати споживання живої праці не в натуральній, а в грошовій формі.

Перше завдання вирішується на практиці за допомогою визначення показників продуктивності праці, аналізу їх динаміки й виявлення резервів підвищення, що в деяких випадках потребує від економічних служб підприємства розробки спеціальних планів організаційно-технічних заходів.

Результатом рішення цього завдання є інформація про рівень витрат робочої сили (робочого часу) на виробництво продукції на базі даних про обсяги продукції і трудомісткість її виготовлення.

Друге завдання базується на даних, отриманих під час вирішення першого, і додатково на даних про ціну, за якою обходиться підприємству використання одиниці трудових витрат. У таку грошову оцінку витрат виробництва, безпосередньо пов'язаних із споживанням у виробничому процесі живої праці, повинні входити не тільки кошти, безпосередньо витрачені на оплату праці працівників у вигляді нарахованої їм заробітної плати, але й можливі нарахування і відрахування в різноманітні фонди (пенсійний, соціального страхування та ін.), і податки, ставка яких визначається залежно від фонду оплати праці і чисельності персоналу (комунальний податок, транспортний податок і т. ін.).

Єдиним критерієм включення або не включення тих або інших сум у витрати, пов'язані зі споживанням живої праці, є нормативно встановлений порядок формування витрат виробництва й обертання.

Чим менші, за інших рівних умов, витрати, що пов'язані зі споживанням ресурсів живої праці, які підлягають включенню в загальну суму витрат виробництва й обертання підприємства, тим більше розмір прибутку – найважливішого інтегрального критерію економічної ефективності результатів діяльності підприємства.

Виходячи з викладеного вище оцінка економічної ефективності застосування і споживання ресурсів живої праці може бути зроблена на основі використання такої моделі взаємозв'язку відповідних показників:

$$Y = X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4, \quad (8)$$

де  $Y$  – загальна сума витрат, що включається у витрати виробництва і обертання підприємства, яка відноситься безпосередньо до використання ресурсів живої праці;

$X_1$  – коефіцієнт збільшення витрат на оплату праці у зв'язку з включенням у витрати виробництва, крім фонду оплати праці, нарахувань, базою яких є фонд оплати праці. Цей коефіцієнт розраховується таким чином:

$$X_1 = \frac{\text{Витрати, пов'язані з використанням живої праці та враховані у витратах підприємства}}{\text{Фонд оплати праці}},$$

$X_2$  – середній розмір фонду оплати праці, що припадає на одиницю витрат живої праці, у людино-годинах, людино-днях або середньооблікової кількості працівників:

$$X_2 = \frac{\text{Фонд оплати праці}}{\text{Витрати живої праці}},$$

$X_3$  – трудомісткість виробництва одиниці продукції, виражена у відповідних одиницях вимірювання витрат живої праці:

$$X_3 = \frac{\text{Витрати живої праці}}{\text{Обсяг виготовленої продукції}},$$

$X_4$  – сумарний обсяг виготовленої продукції за відповідний період часу.

Можливості практичного застосування моделі в ході економічного аналізу розглянемо на прикладі промислового підприємства, по якому є дані за два роки (таблиця 2).

Скориставшись записом вихідної моделі, одержуємо:

- для 2009 року:  $Y_0 = 1,375 \cdot 16,410 \cdot 0,056 \cdot 15195 = 19199,9 \text{ тис.грн.}$

- для 2010 року:  $Y_1 = 1,39 \cdot 18,218 \cdot 0,059 \cdot 16208 = 24215,7 \text{ тис.грн.}$

## Показники роботи підприємства за два роки

П/н	Показник	2009 рік	2010 рік
1.	Обсяг виготовленої продукції, тис. грн.	15195	16208
2.	Середня облікова чисельність персоналу основної діяльності, чол.	850	960
3.	Середня трудомісткість одиниці продукції, чол./тис. грн.	0,056	0,059
4.	Фонд оплати праці, який включається до витрат на виробництво, тис. грн.	69704	8745
5.	Середня річна заробітна плата одного облікового працівника персоналу основної діяльності, тис. грн.	16,410	18,218
6.	Нарахування на фонд оплати праці, які включаються до витрат на виробництво за встановленими нормативами, %	37,5	39,0

Використовуючи алгоритм методу ланцюгових підстановок, розраховуємо абсолютні прирости результативного показника під впливом зміни кожного чинника, що входить до моделі.

Під впливом зміни усіх чинників, що включаються у модель, загальна сума витрат на виробництво, які пов'язані з використанням живої праці, у 2010 році порівняно з базисним 2009 роком збільшилася на 5015,8 тис. грн.:

$$\Delta Y = 24215,7 - 19199,9 = 5015,8 \text{ тис.грн.}$$

Це зростання відбулось внаслідок зміни кожного чинника наступним чином:

а) вплив збільшення коефіцієнта зростання витрат, які пов'язані з діючими нормативами нарахувань на фонд оплати праці, складає:

$$\Delta Y_{(x_1)} = (1,39 - 1,375) \cdot 18,218 \cdot 0,059 \cdot 16208 = 261,320 \text{ тис.грн.}$$

б) збільшення середньої річної заробітної плати одного працівника призвело до зростання загальної суми витрат на виробництво, які пов'язані з використанням живої праці, на суму:

$$\Delta Y_{(x_2)} = 1,375 \cdot (18,218 - 16,410) \cdot 0,059 \cdot 16208 = 2377,292 \text{ тис.грн.}$$



в) вплив зниження продуктивності праці (підвищення трудомісткості одиниці продукції) складає:

$$\Delta Y_{(x3)} = 1,375 \cdot 16,410 \cdot (0,059 - 0,056) \cdot 16208 = 1097,140 \text{ тис.грн.}$$

г) збільшення вартості виготовленої продукції призвело до зростання витрат на виробництво, які пов'язані з використанням живої праці:

$$\Delta Y_{(x4)} = 1,375 \cdot 16,410 \cdot 0,056 \cdot (16208 - 15195) = 1279,996 \text{ тис.грн.}$$

Очевидно, що сума факторних приростів збігається із загальним приростом витрат на виробництво:

$$261,320 + 2377,292 + 1097,140 + 1279,996 = 5015,748 \text{ тис.грн.}$$

Таким чином, усі враховані в моделі чинники вплинули на зменшення економічної ефективності використання у виробництві витрат живої праці.

Одним із завдань вивчення продуктивності праці є також зіставлення темпів її зростання з темпом зростання рівня оплати праці (заробітної плати). При цьому необхідно виходити з того, що зростання продуктивності праці повинно випереджати зростання заробітної плати. Тільки в цьому випадку забезпечується зниження собівартості продукції підприємства за рахунок зменшення статті „Заробітна плата”.

Такий аналіз у статистиці проводиться за допомогою розрахунку коефіцієнтів випередження. Вони розраховуються шляхом ділення більшого з двох індексів (продуктивності праці або заробітної плати) на менший (іноді ділять і навпаки):

$$K_{\text{вип.}} = \frac{I_q}{I_3}, \quad (9)$$

$$K_{\text{вип.}} = \frac{I_3}{I_q} \quad (10)$$

Співвідношення динаміки продуктивності праці та її оплати впливає на структуру собівартості продукції. Якщо темпи зростання оплати праці нижчі темпів зростання продуктивності праці, то економія на оплаті праці призводить до того, що частка живої праці (питома вага витрат на заробітну плату) у собівартості продукції зменшується і відповідно збільшується частка минулої праці: за інших рівних умов це веде до загального зниження собівартості продукції.

У таблиці 3 наведено дані по підприємству про обсяг виробництва продукції та витрати на її виробництво за два роки. На основі вихідних даних

розраховано питому вагу заробітної плати і витрат на виробництво для кожного року та темпи зростання показників.

Таблиця 3

Динаміка показників, що характеризують діяльність підприємства

Показник	2009 рік	2010 рік	2010 рік у % до 2009 року
Обсяг виготовленої продукції у порівняльних цінах, грн.	8576568	10255896	119,6
Загальні витрати на виробництво, грн.	7577074	8144207	107,5
Фонд заробітної плати, грн.	3818375	4099002	107,3
Питома вага:			
- заробітної плати у вартості продукції, %	44,5	39,9	89,9
- заробітної плати у загальних витратах на виробництво, %	50,4	50,3	99,8
- загальних витрат на виробництво у вартості продукції, %	88,3	79,4	89,9

Визначимо коефіцієнт, який характеризує співвідношення темпу зростання річної заробітної плати і темпу зростання річного виробітку. При цьому для зручності подальших розрахунків будемо ділити менший темп зростання на більший:

$$K = \frac{I_z}{I_q}$$

Оскільки у нас є інформація про фонд заробітної плати та обсяг виготовленої продукції, то для спрощення розрахунків можна співставити саме ці показники, а не показники заробітної плати та виробітку:

$$K = \frac{I_{\text{ФЗП}}}{I_Q} = \frac{1,073}{1,196} = 0,897 \text{ або } 89,7\% \text{ } (-10,3\%)$$

Оскільки темп зростання середньої заробітної плати нижчий темпу зростання продуктивності праці на 10,3%, то зарплатоємність продукції також знижується на цей же відсоток.

Визначимо відносну економію фонду заробітної плати:

$$4099002 - 3818375 \cdot 1,196 = -467774 \text{ грн.}$$

У відсотках до скоригованого фонду базисного року ця економія складає:  
 $467774 \cdot 100 : 4566777 = 10,2\%$ .

Значення 10,3 % у попередньому розрахунку пояснюється наявністю округлень під час розрахунку індексів фонду заробітної плати та обсягу продукції. Отже, ця величина є відносною економією фонду заробітної плати, відсоток зниження зарплатоємності продукції (питомої ваги заробітної плати у

вартості продукції), тобто той відсоток, на який темп зростання заробітної плати (або фонду заробітної плати) нижче темпу зростання середнього виробітку (або обсягу продукції).

Визначимо, який відсоток складає відносна економія фонду заробітної плати у вартості продукції звітного року:

$$467774 \cdot 100 : 10255896 = 4,6 \%$$

Це і є різниця між зарплатоємністю продукції 2010 року та базисного 2009 року:

$$40,0 \% - 44,5 \% = - 4,5 \text{ відсоткових пункти,}$$

$$\text{або } 44,5 \cdot 10,2 : 100 = 4,5 \text{ відсоткових пункти.}$$

Якщо розрахунки здійснюються з округленнями, то можлива помилка округлень під час подальшого використання таких показників.

Визначимо, який відсоток складає відносна економія фонду заробітної плати в скоригованій сумі витрат на виробництво продукції:

$$467774 : 7577074 \cdot 1,196 \cdot 100 = 467774 : 9062181 \cdot 100 = 5,2 \%$$

У той же час, ця величина – це зниження питомої ваги заробітної плати у сумі витрат на виробництво:

$$50,4 \cdot 10,2 : 100 = 5,2 \%$$

Отже, частка живої праці у вартості продукції знижується на 4,5 %, а у собівартості продукції – на 5,2 %. Відповідно збільшується питома вага перенесеної вартості, при загальному зниженні питомої ваги загальних витрат на виробництво, у вартості продукції на 10,1 % ( $100 - (79,4 : 88,3) \cdot 100$ ), або на 8,9 відсоткових пункта (79,4 % – 88,3 %).

Отримані результати обумовлені впливом темпу зростання продуктивності праці, який випереджає темп зростання заробітної плати на 11,5% ( $100 - (1,196 : 1,073) \cdot 100$ ).

При аналізі продуктивності праці на підприємстві основним звітним показником виступає середній виробіток продукції у розрахунку на одного працівника промислово-виробничого персоналу (ПВП). На його рівень впливають усі показники виробітку робітників (середній годинний, середній денний і середній виробіток за період). Крім того, на його величину впливає також частка робітників у загальній чисельності промислово-виробничого персоналу.

Взаємозв'язок між показником виробітку продукції у розрахунку на одного працівника промислово-виробничого персоналу та іншими перерахованими показниками наступний: середній годинний виробіток одного робітника, помножений на середню тривалість робочого дня, дорівнює середньому денному виробітку, який помножений на тривалість робочого періоду дає середній виробіток одного робітника за період. Якщо його потім помножити на частку робітників у загальній кількості промислово-виробничого персоналу, то одержимо середній виробіток за період у розрахунку на одного працівника промислово-виробничого персоналу. Цю функціональну залежність можна виразити наступним чином:

$$\bar{q}_r \cdot \bar{t}_d \cdot D_d \cdot d_p = \bar{q}_{пп} \quad (11)$$

Такий самий взаємозв'язок існує і між індексами цих показників, використання якого дає можливість проаналізувати динаміку основного звітного показника продуктивності праці під впливом зміни чинників, що на нього впливають.

Кожен фактор у моделі відіграє ключову роль і відображає ефективність використання робочого часу та оптимального співвідношення чисельності робітників та інших категорій працівників на підприємстві.

Для аналізу впливу факторів на результативний показник в даному випадку використовують метод ланцюгових підстановок. Послідовність їх зміни у моделі є такою: першим змінюється показник частки робітників у загальній чисельності промислово-виробничого персоналу, далі – інші фактори: середня фактична тривалість робочого періоду, середня фактична тривалість робочого дня, середній годинний виробіток одного робітника.

Крім аналізу рівня продуктивності праці у цілому по підприємству виникає необхідність більш детального аналізу витрат праці окремої, найбільш важливої з точки зору виготовлення продукції, частини працівників – робітників-відрядників. Задля цього статистика піддає ретельному аналізу ступінь виконання норм виробітку.

Стосовно одного робітника або колективу робітників, що виконують одну виробничу операцію, ступінь виконання (індекс) норм виробітку може бути встановлена декількома різноманітними шляхами.

1. Зіставленням фактичного середнього виробітку з встановленим виробітком за нормою:

$$i_{HB} = \frac{q_1}{q_n}. \quad (12)$$

2. Зіставленням нормативної трудомісткості з фактичною трудомісткістю:

$$i_{HB} = \frac{t_n}{t_1}. \quad (13)$$

3. Зіставленням загальної кількості фактично виробленої продукції з тією її кількістю, яка могла бути виготовлена за той ж час при встановленій нормі виробітку:

$$I_{HB} = \frac{\sum q_1 T_1}{\sum q_n T_1}. \quad (14)$$

4. Зіставленням кількості робочого часу, призначеного за нормою на фактично вироблену продукцію, з фактично витраченим часом на ту ж продукцію:

$$I_{HB} = \frac{\sum t_n Q_1}{\sum t_1 Q_1}. \quad (15)$$

Усі чотири способи призводять до одного результату, тому що мовиться про виконання однієї виробничої операції.

Практично ж у окремому цеху і на промисловому підприємстві у цілому виникає необхідність визначати зведений показник, що відображає ступінь виконання багатьох різноманітних норм при виготовленні різнойменної продукції і виконанні самих різноманітних операцій. Для цього можна використовувати тільки четвертий спосіб – порівняння нормативних витрат праці на фактично вироблену продукцію з фактичними витратами праці на ту ж продукцію.

Загальна формула (15) є основою для двох інших формул, за якими встановлюють два відносних показники виконання норм виробітку: виконання годинних норм і виконання змінних норм [6, с. 166].

Показник виконання годинних норм встановлюють з метою визначення ступеня виконання робітниками-відрядниками існуючих норм (при цьому усувають вплив усіх причин, що не залежать від робітників) і виявлення резервів для їхнього перевиконання. У зв'язку з цим у розрахунок приймають не тільки придатні вироби (напівфабрикати, деталі), але і брак не з вини робітника, а норму часу – не тільки основну, але і додаткову, встановлену внаслідок різноманітних відхилень від нормальних умов. Фактично витрачений час приймають тільки в кількості відпрацьованих людино-годин на відрядній оплаті праці.

Обчислюють показник виконання годинних норм за формулою:

$$I_{ГНВ} = \frac{\sum(Q_{\text{придатн.}} + Q_{\text{брак не з вини робітника}}) \cdot (t_{\text{н осн.}} + t_{\text{н дод.}})}{\sum T_{\text{люд.-год. на відрядній оплаті}}} \quad (16)$$

Показник (індекс) виконання змінних норм виражає ступінь виконання завдання по нормативній продуктивності при фактично сформованих умовах, тобто з урахуванням впливу всіх причин, що ускладнювали виконання. При обчисленні цього показника в чисельник потрапляє кількість тільки придатних виробів (напівфабрикатів, деталей), норма ж часу – основна і додаткова, а в знаменник – увесь внутрішньозмінний час робітників-відрядників, тобто час, відпрацьований ними на відрядній, на погодинній оплаті, а також час внутрішньозмінних простоїв і інших внутрішньозмінних перерв у роботі.

Формула цього показника наступна:

$$I_{ЗНВ} = \frac{\sum Q_{\text{придатн.}} \cdot (t_{\text{н осн.}} + t_{\text{н дод.}}) + T_{\text{люд.-год. на виправлення браку не з вини робітників}}}{\sum T_{\text{люд.-год. на відряд. оплаті}} + T_{\text{люд.-год на погод. оплаті}} + T_{\text{люд.-год внутрішньозм. прост.}}} \quad (17)$$

Розглянемо розрахунок наведених показників виконання норм на прикладі виробничої ділянки робітників підприємства, які зайняті токарською обробкою клапанів і чопів. За звітний місяць оброблено придатних клапанів

2000 шт., брак не з вини робітників – 100 шт.; придатних чопів – 1500 шт., брак не з вини робітників – 25 шт. Основна норма часу на обробку одного клапана – 2 год., на обробку одного чопа – 0,5 год. У зв'язку з відхиленнями від нормальних умов на обробку 400 клапанів була встановлено додаткова норма в розмірі 0,2 год. За той же місяць на даній ділянці робітниками відпрацьовано на відрядній оплаті 4320 люд.-год. і на погодинній оплаті – 80 люд.-год.; внутрішньозмінні простої склали 134 люд.-год.

Показник виконання годинних норм згідно формули (16) складає:

$$I_{ГНВ} = \frac{(2000 + 100) \cdot 2 + (1500 + 25) \cdot 0,5 + (400 \cdot 0,2)}{4320} \cdot 100 = \frac{5042}{4320} \cdot 100 = 116,7\%$$

Показник виконання змінних норм згідно формули (17) дорівнює:

$$I_{ЗНВ} = \frac{2000 \cdot 2 + 1500 \cdot 0,5 + 400 \cdot 0,2}{4320 + 80 + 134} \cdot 100 = \frac{4300}{4534} \cdot 100 = 106,5\%$$

Таким чином, годинні норми виробітку продукції були перевиконані робітниками на 16,7%, а змінні – на 6,5%.

З конструкції цих показників очевидно, що за величиною перший із них, зазвичай, буде більше другого або, принаймні, дорівнювати йому. На величині другого показника порівняно з першим більше позначається ступінь використання внутрішньозмінного часу робітників-відрядників.

Слід відмітити, що показник виконання годинних норм має вирішальне значення при перегляді норм виробітку робітників-відрядників.

При наявності низки виробничих ділянок на підприємстві, на яких виготовляють однойменну або приведену до одного вираження продукцію, зміна загального, середнього для всіх ділянок рівня продуктивності праці залежить, з одного боку, від зміни рівнів продуктивності праці на окремих ділянках, а з іншого боку – від зміни співвідношень цих ділянок у загальному обсязі витрат праці.

Зміни рівнів продуктивності праці на окремих ділянках обумовлені дією причин, характерних для виробництва на кожній ділянці. Зміна ж співвідношення ділянок за кількістю витраченої праці є структурним чинником, що додатково впливає на зміну загальної середньої продуктивності праці.

До завдань статистики входить не тільки відображення динаміки загального рівня продуктивності праці для сукупності виробничих ділянок, але і визначення впливу внутрішньовиробничих і структурних чинників. Таке завдання вирішують шляхом застосування системи індексів. При цьому відносний показник, що виражає динаміку загальної середньої під дією внутрішньовиробничих і структурних чинників, називають індексом змінного складу; показник, що виражає динаміку загальної середньої під дією тільки внутрішньовиробничих чинників, називають індексом фіксованого (постійного)

складу, а показник, що виражає динаміку загальної середньої під дією тільки структурного чинника, – індексом впливу структурних зрушень.

В умовах ринкової економіки зростає необхідність порівняння ефективності роботи окремих ділянок підприємства чи окремих підприємств з метою прийняття певних рішень. Очевидно, що порівняння на основі приватних прикладів дає менший об'єм інформації, ніж порівняння на основі узагальнюючих показників по досить широкому колу об'єктів, наприклад підприємств певної галузі.

Особливий інтерес при цьому представляє вивчення зміни середнього рівня того або іншого явища під впливом зміни його структури.

Питанням індексного аналізу структурних зрушень присвячені багато робіт економістів і статистиків. В першу чергу це праці відомого російського статистика Казинця Л.С.

Проте залишається дискусійним питання про розподіл впливу структурних зрушень по ділянках і групах сукупності.

У якості одного із варіантів рішення цього питання можна запропонувати наступний.

Рівень продуктивності праці, як вже відмічалось раніше, є одним з найважливіших чинників, від яких залежить обсяг виробництва продукції на підприємстві ( $Q$ ) або на його окремих ділянках.

Методика аналізу даного показника по групі підприємств і розподіл по ділянках впливу структурних зрушень полягає у наступному.

Перш за все введемо наступні умовні позначення:

$dT = \frac{T}{\sum T}$  – питомі ваги ділянок (підприємств) в загальних витратах праці

(робочого часу);

$i_T = \frac{T_1}{T_0}$  – індекси  $T$  по окремих ділянках (підприємствах);

$I_T = \frac{\sum T_1}{\sum T_0}$  – індекс  $T$  в цілому по всіх ділянках (підприємствах).

Необхідно зробити ще одне попереднє зауваження: індекс середньої продуктивності праці структурних зрушень будуватимемо з базисними вагами, тобто використовуватимемо метод ланцюгових підстановок. Причому це зауваження є уточненням, але ніяк не вимогою.

$$Y_{q \text{ стр. зруш.}} = \frac{\sum q_0 T_1}{\sum T_1} \cdot \frac{\sum q_0 T_0}{\sum T_0} \quad (18)$$

Це логічно з двох причин:

- по-перше продукція однакова, або виражена у вартісних одиницях, і її можна безпосередньо підсумовувати, так що немає ніякої необхідності

вдаватися до оберненої величини зведеного індексу трудомісткості одиниці продукції;

- по-друге первинною є саме структура витрат праці ( $T$ ), а не обсягу продукції ( $Q$ ).

З позицій економіки і статистики цілком логічним є наступне.

По-перше, хоча причиною зміни структури витрат праці ( $dT$ ) є нерівномірність зміни  $T$  по ділянках, але на  $Q$  це впливає не саме по собі, а через зміну  $\bar{q}$  (інакше не мав би сенс  $I_{\bar{q} \text{ стр. зруш.}}$ ). В даному випадку нас цікавлять не структурні зрушення як такі, а саме їх вплив на  $\bar{q}$  і через неї на  $Q$ . З позицій економіки продукцію матимемо тільки тоді, коли матимуть місце витрати праці з тією або іншою продуктивністю.

По-друге, при вагах  $q_0$  у  $I_{\bar{q} \text{ стр. зруш.}}$  логічно очікувати, що якщо збільшиться питома вага ділянки, де  $q_0 > \bar{q}_0$ , то за рахунок цього  $\bar{q}$  повинна підвищитися. Навпаки, якщо збільшиться питома вага ділянки, де  $q_0 < \bar{q}_0$ , то за рахунок цього  $\bar{q}$  повинна знизитися. Відповідно, в першому випадку  $\Delta Q_{dT}$  буде більше нуля, а в другому – менше.

Можна очікувати також, що якщо зменшиться питома вага ділянки, де  $q_0 > \bar{q}_0$ , то  $\bar{q}$  зменшиться і  $\Delta Q_{dT}$  на цій ділянці буде менше нуля, якщо ж, навпаки, зменшиться питома вага ділянки, де  $q_0 < \bar{q}_0$ , то  $\bar{q}$  підвищиться і  $\Delta Q_{dT}$  тут буде із знаком «плюс».

Ці логічно, економічно і статистично несуперечливі висновки можна представити схематично (таблиця 4).

Наведену схему можна доповнити і окремими випадками, коли:

- 1)  $q_0 = \bar{q}_0$
- 2)  $dT_1 = dT_0$ .

Таблиця 4

Вплив зміни структури витрат праці на зміну середньої продуктивності праці і обсяг виробництва продукції

Співвідношення $q_0$ і $\bar{q}_0$ і знак $q_0 - \bar{q}_0$	Зміна $dT$ і знак $dT_1 - dT_0$	Очікувана зміна $\bar{q}$ і $Q$ за рахунок $dT$ (знак $\Delta Q_{dT}$ )
$q_0 - \bar{q}_0 > 0 (+)$	$dT_1 - dT_0 > 0 (+)$	$\Delta Q_{dT} > 0 (+)$
$q_0 - \bar{q}_0 < 0 (-)$	$dT_1 - dT_0 > 0 (+)$	$\Delta Q_{dT} < 0 (-)$
$q_0 - \bar{q}_0 > 0 (+)$	$dT_1 - dT_0 < 0 (-)$	$\Delta Q_{dT} < 0 (-)$
$q_0 - \bar{q}_0 < 0 (-)$	$dT_1 - dT_0 < 0 (-)$	$\Delta Q_{dT} > 0 (+)$



У першому випадку зміна  $dT$  ніяк не повинна, очевидно, відобразитися на  $\bar{q}$  і  $\Delta Q_{dT}$  по цій ділянці буде рівний нулю. При  $dT_1 = dT_0$  по цій ділянці теж  $\Delta Q_{dT} = 0$ , оскільки питома вага ділянки залишилася без зміни.

Як у більш загальних випадках в таблиці, так і в окремих випадках дотримується математичне «правило знаків» стосовно множення додатних і від'ємних чисел.

Для ілюстрації розглянутої методики наведемо приклад по сукупності, що складається з 5-ти підприємств (вихідні дані наведено у таблиці 5).

Розрахунок індексу структурних зрушень за вихідною формулою (18) дає такий результат:

$$I_{стр. зруш.} = \frac{\sum q_0 T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum q_0 T_0}{\sum T_0} = \frac{5434}{220} : 25,0 = 24,7 : 25,0 = 0,988.$$

Таблиця 5

До розрахунку індексу структурних зрушень

№ підприємства	Обсяг виготовленої продукції, тис. шт.		Витрати праці на виробництво продукції, тис. люд.-годин		Продуктивність праці, штук/ люд.-год.	
	$Q_0$	$Q_1$	$T_0$	$T_1$	$q_0$	$q_1$
1	160	160	10	10	16	16
2	600	600	30	30	20	20
3	1440	1584	60	66	24	24
4	1000	1650	40	66	25	25
5	1800	1440	60	48	30	30
$\Sigma$ або $\bar{X}$	5000	5434	200	220	25	24,7

У літературі відомі різні підходи до рішення питання розподілу впливу структурних зрушень по ділянках і групах сукупності. Проте їх реалізація не завжди приводить до обгрунтованих економічних висновків, що логічно інтерпретуються.

Пропонуємо дещо нестандартний шлях до рішення цього питання.

У математичній статистиці доводиться, що деякі індекси, у тому числі й індекс структурних зрушень, можна виразити через коефіцієнт кореляції та коефіцієнт варіації. Ось це вираження, яке наводить Казинець Л.С., у загальному вигляді [7, с. 180]:

$$I_{стр. зруш.} = \frac{\sum x_0 Y_1}{\sum Y_1} : \frac{\sum x_0 Y_0}{\sum Y_0} = 1 + r_{x_0 i_Y} v_{Y_0} v_{i_Y}, \quad (19)$$

де  $x$  – якісний показник

$y$  – об'ємний показник, що допускає підсумовування  
 $r$  – коефіцієнт кореляції  
 $v$  – коефіцієнт варіації.

При цьому в розрахунках  $r$  і  $v$  середні є не простими, а зваженими по  $Y_0$ .  
У даному випадку  $x = q$   $Y = T$ . Це дає:

$$I_{\bar{q}}^{\text{стр. зруш.}} = \frac{\sum q_0 T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum q_0 T_0}{\sum T_0} = 1 + r_{q_0 i_T} v_{q_0} v_{i_T}, \quad (20)$$

де  $i_T$  – індивідуальний індекс  $T$ .

При цьому при осереднюванні  $q_0$  і  $i_T$  вагами є  $T_0$ .

І якщо тепер перейти від формули (20), де фігурують показники математичної статистики, до звичайної формули, де використовуються тільки індексні показники і позначення, зберігши при цьому конструкцію правої частини формули, то одержимо:

- коефіцієнт кореляції:

$$r_{q_0 i_T} = \frac{\sum (q_0 - \bar{q}_0)(i_T - I_T)T_0}{\sum T_0 \sigma_{q_0} \sigma_{i_T}},$$

- коефіцієнти варіації:

$$v_{q_0} = \frac{\sigma_{q_0}}{\bar{q}_0}, \quad v_{i_T} = \frac{\sigma_{i_T}}{I_T}.$$

Тому другий доданок в правій частині формули (20) –  $r_{q_0 i_T} v_{q_0} v_{i_T}$  – після очевидних перетворень (скорочення на  $\sigma_{q_0}$  і  $\sigma_{i_T}$ ) буде мати такий вигляд:

$$r_{q_0 i_T} v_{q_0} v_{i_T} = \frac{\sum (q_0 - \bar{q}_0)(i_T - I_T)T_0}{\bar{q}_0 I_T \sum T_0} = \frac{\sum (q_0 - \bar{q}_0)(i_T - I_T)T_0}{\bar{q}_0 \sum T_1} \quad (21)$$

В результаті одержуємо:

$$I_{\bar{q}}^{\text{стр. зруш.}} = 1 + \frac{\sum (q_0 - \bar{q}_0)(i_T - I_T)T_0}{\bar{q}_0 \sum T_1} \quad (22)$$

Можна показати, що після приведення до спільного знаменника і деяких перетворень формула (22) приводиться до початкового вигляду, що підтверджує правильність зроблених перетворень цього індексу.

Але з погляду розкладання по ділянках зміни обсягу продукції за рахунок структурних зрушень витрат праці ( $\Delta Q_{dT}$ ) інтерес представляє саме формула (22).

Розрахуємо за цією формулою індекс структурних зрушень (проміжні розрахунки наведені в таблиці 6).

Таблиця 6

До розрахунку індексу структурних зрушень

№ підприємства	$q_0$	$T_0$	$T_1$	$i_T$	$q_0 - \bar{q}_0$	$i_T - I_T$	$(q_0 - \bar{q}_0)(i_T - I_T)T_0$
1	16	10	10	1,00	- 9	- 0,10	9
2	20	30	30	1,00	- 5	- 0,10	15
3	24	60	66	1,10	- 1	0	0
4	25	40	66	1,65	0	0,55	0
5	30	60	48	0,80	5	- 0,30	- 90
$\sum$ або $\bar{X}$	25	200	220	1,10	-	-	- 66

$$I_{\bar{q} \text{ стр. зруш.}} = 1 + \frac{-66}{25 \cdot 220} = 1 - 0,012 = 0,988,$$

тобто стільки ж, скільки за початковою формулою.

В останній графі таблиці (6) знаходяться зміни обсягу продукції за рахунок структурних зрушень витрат праці ( $\Delta Q_{dT}$ ), які цілком узгоджуються з висловленими вище міркуваннями про вплив зміни структурних зрушень ( $dT$ ) на  $\bar{q}$  і на  $Q$  так само як і з «правилом знаків».

Так по 1-му і 2-му підприємствах, питома вага кожного з яких зменшилася, а  $q_0 < \bar{q}_0$  тобто  $q_0 - \bar{q}_0$  має знак «мінус», маємо позитивний внесок у загальну суму приросту продукції за рахунок  $dT$ . Питома вага 3-го підприємства не змінилася, його внесок дорівнює нулю. На 4-му підприємстві  $q_0 = \bar{q}_0$  так що, не дивлячись на різке збільшення його питомої ваги (з 20 % до 30 %), це не зробило впливу на  $\bar{q}$  і  $\Delta Q_{dT} = 0$ . І лише по 5-му підприємству, де  $q_0 > \bar{q}_0$  і питома вага якого зменшилася, маємо  $\Delta Q_{dT} < 0$ , що перекирило позитивні прирости по 1-му і 2-му підприємствах і зумовило те, що  $I_{\bar{q} \text{ стр. зруш.}} < 1$ , а сумарний  $\Delta Q_{dT} < 0$ .

Дана методика може бути застосовна не тільки в розрізі окремого підприємства або галузі, але й економіки в цілому. Вона може бути застосована у всіх тих випадках, коли об'єднання окремих одиниць сукупності дає деякий позитивний ефект (ефект сукупності). Його розподіл по окремих одиницях (ділянках, підприємствах і т. ін.) дає можливість визначити їх внесок в цей додатковий ефект.

Розглянуті методики дають можливість здійснювати всебічний аналіз продуктивності праці як одного з основних показників, що характеризує ефективність діяльності не лише окремого підприємства, а також регіону чи галузі економіки.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Янковий О.Г. Моделювання парних зв'язків в економіці / Навч. посібник. – Одеса: Оптимум, 2001. – 198 с.
2. Френкель А.А. Прогнозирование производительности труда: методы и модели. – М.: Экономика, 1999. – 214 с.
3. Надюк З.О. Використання методики побудови трендових моделей прогнозування у системі державного регулювання ринку медичних послуг в Україні // Статистика України. – 2008.– № 1. – С. 56-64.
4. Грабовецький Б.Є., Чаплигіна О.В. Дослідження тенденції зміни орендної плати за землю та оцінки впливу на її рівень окремих факторів на прикладі Вінницької області // Статистика України. – 2010.– № 3. – С. 39-47.
5. Вашків П.Г. та ін. Статистика підприємництва: Навч. посібник / П.Г.Вашків, П.І.Пастер, В.П.Сторожук, Є.І.Ткач; за ред. П.Г.Вашківа, В.П.Сторожука. – К.: «Слобожанщина», 1999. – 600 с.
6. Семенова К.Д., Карпенко Л.М. Статистика підприємств: Навчальний посібник. – Одеса: «Атлант», 2009. – 348 с.
7. Казинец Л.С. Теория индексов. – М: Госстатиздат, 1963. – 352 с.
8. Семенова К.Д. Сучасні підходи до аналізу обсягу реалізації продукції для оцінки конкурентоспроможності підприємства // Економіка підприємства в умовах ринкових перетворень: Монографія. – Одеса: Атлант, 2010. – С. 363-376.
9. Офіційна сторінка Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <http://www.ukrstat.gov.ua>

**Наукове видання**

За загальною редакцією кандидата економічних наук,  
професора А.З.Підгорного

**МЕТОДОЛОГІЯ СТАТИСТИЧНОГО  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ РЕГІОНУ**

**МОНОГРАФІЯ**

Підписано до друку 4.05.2012. Формат 60x84/16. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк.17,67.  
Тираж 300 прим. Замовлення № 1021

Видавництво «Атлант» ВОІ СОІУ  
65029, м.Одеса, Ольгівський узвіз, 8,  
Свідоцтво ДК №3564 від 31.08.2009  
Тел.: 728-45-71  
e-mail: ev\_atlant@mail.ru