

8. Ряди динаміки. Аналіз інтенсивності та тенденцій розвитку

8.1. Суть і складові елементи динамічного ряду

8.2. Характеристики інтенсивності динаміки

8.3. Середня абсолютна та відносна швидкість
розвитку

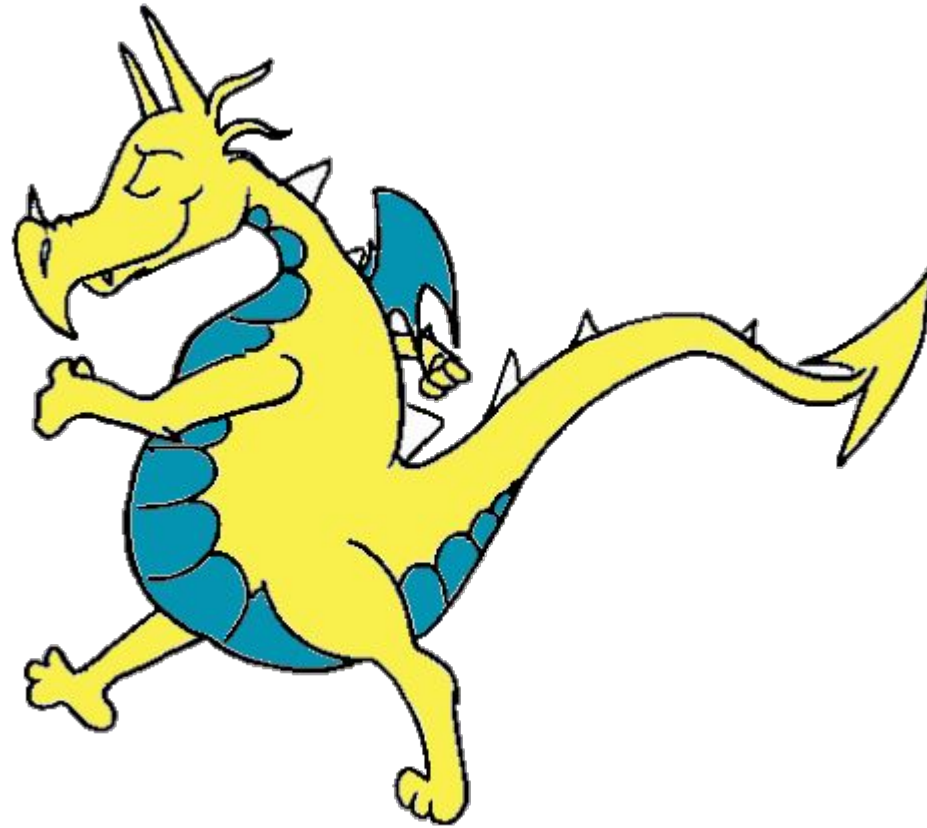
8.4. Характеристика основної тенденції розвитку

8.1. Суттєві складові
елементи
динамічного ряду

8.2. Характеристики
інтенсивності
динаміки

8.3. Середня
абсолютна та
відносна швидкість
розвитку

8.5. Оцінка
коливань та
сталості динаміки

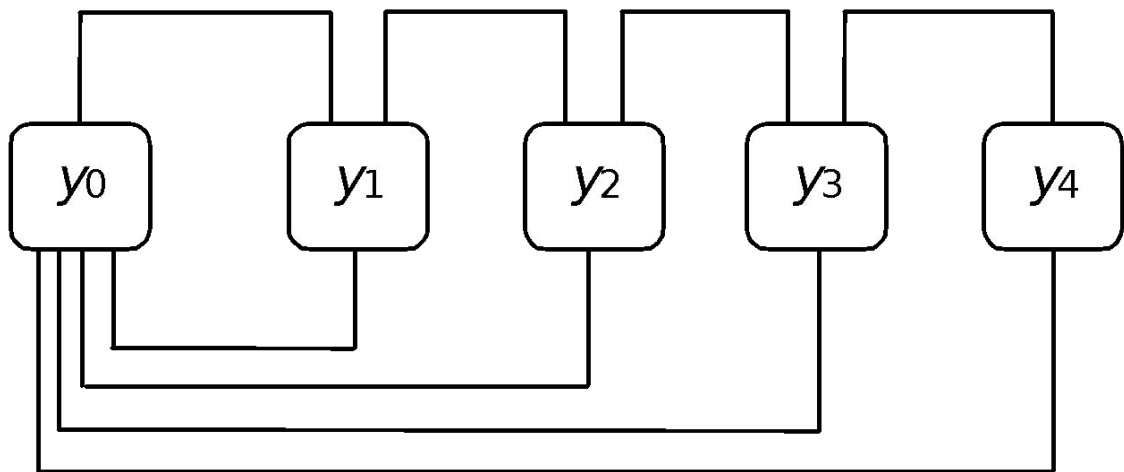


8.1. Суть і складові елементи динамічного ряду

- **Динамічний ряд** — це послідовність чисел, які характеризують зміну того чи іншого соціально-економічного явища. Елементами динамічного ряду є перелік хронологічних дат (моментів) або інтервалів часу і конкретні значення відповідних статистичних показників, які називаються **рівнями** ряду.
- Залежно від статистичної природи показника-рівня розрізняють:
 - динамічні ряди: первинні й похідні;
 - ряди абсолютних, середніх і відносних величин.
- За ознакою часу динамічні ряди:
 - інтервальні. Рівень — агрегований результат процесу й залежить від тривалості часового інтервалу: виробництво електроенергії за рік, вилов риби за сезон.
 - моментні. Рівень фіксує стан явища на певний момент часу t , наприклад кількість працюючих на початок року, студентів — на 1 вересня і т. д.

8.2. Характеристики інтенсивності динаміки

Ланцюгові характеристики



Базисні характеристики

1. Абсолютний приріст
2. Темп зростання
3. Темп приросту
4. Абсолютне значення 1% приросту - співвідношення абсолютного приросту і темпу приросту.

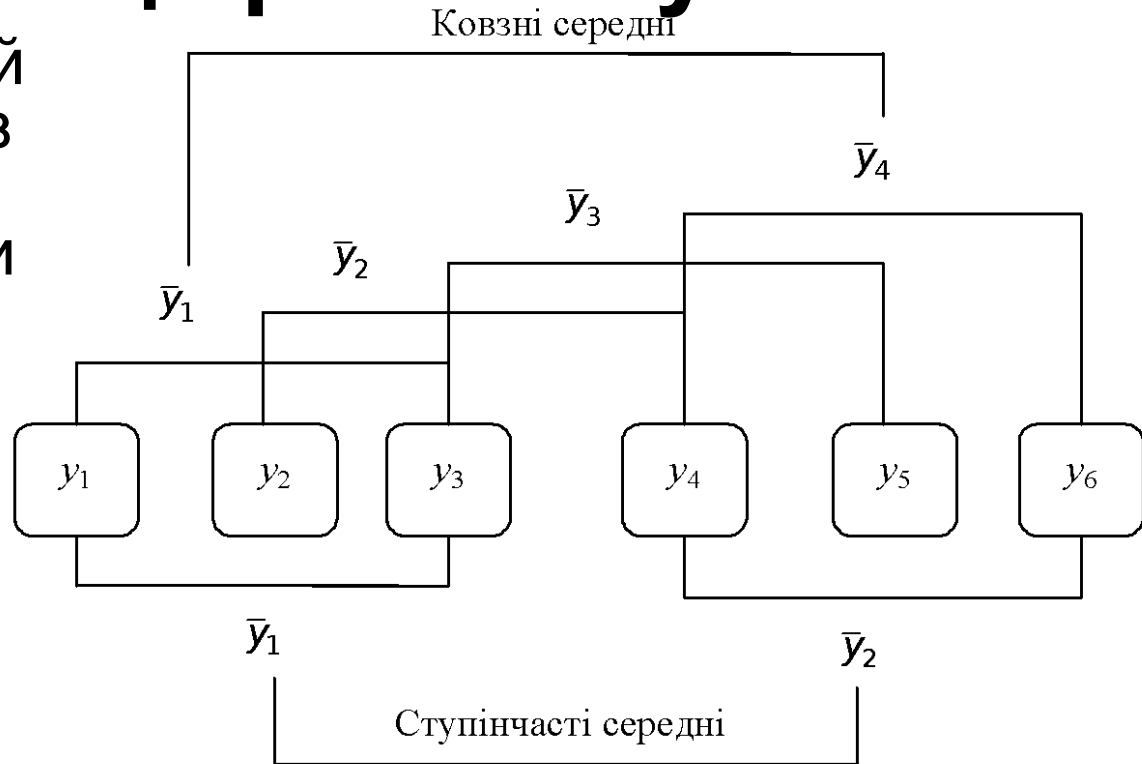
АБСОЛЮТНІ ТА ВІДНОСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИНАМІКИ

Порядковий номер року, t	Обсяг виробництва Y_t , тис. т	Абсолютний приріст, тис.т		Темп зростання		Темп приросту, %		Абсолютне значення 1% приросту, т	
		ланцюговий	базисний	ланцюговий	базисний	Ланцюговий	базисний	ланцюговий	базисний
0	165	—	—	—	1,0	—	—	—	—
1	177	12	12	1,072	1,072	7,2	7,2	1,65	1,65
2	186	9	21	1,051	1,127	5,1	12,7	1,77	1,65

8.4. Характеристика основної тенденції розвитку

- Будь-який динамічний ряд у межах періоду з більш-менш стабільними умовами розвитку виявляє певну закономірність зміни рівнів — **загальну тенденцію**.

- Щоб виявити й схарактеризувати основну тенденцію, застосовують **згладжування**, що полягає в укрупненні інтервалів часу та заміні первинного ряду рядом середніх по інтервалах.



У середніх взаєморівноважуються коливання рівнів первинного ряду, внаслідок чого тенденція розвитку вирізняється чіткіше. Залежно від схеми формування інтервалів розрізняють ступінчасті та ковзні (плинні) середні. Очевидно, що ковзна середня більш гнучка і може краще відбити особливості

РОЗРАХУНОК КОВЗНИХ СЕРЕДНІХ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНОВИХ

Порядковий номер року	\bar{y}_j , ц/га	Ковзна середня	Розрахунок
1	23,8	—	—
2	19,1	21,6	$(23,8 + 19,1 + 21,9) : 3 = 21,6$
3	\bar{y}_f 21,9	22,2	$21,6 + (25,6 - 23,8) : 3 = 22,2$
4	25,6	24,0	$22,2 + (24,5 - 19,1) : 3 = 24,0$
5	24,5	26,2	$24,0 + (28,5 - 21,9) : 3 = 26,2$
6	28,5	26,9	$26,2 + (27,7 - 25,6) : 3 = 26,9$
7	27,7	—	—

8.5 Оцінка коливань та сталості динаміки

- ***коефіцієнти нерівномірності:*** відношення максимального і мінімального рівнів динамічного ряду до середнього. Чим більша нерівномірність процесу, тим більша різниця між цими двома коефіцієнтами.

ЩОМІСЯЧНА ДИНАМІКА СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Місяць року	Спожито електроенергії, y_t , млн кВт год	Індекс сезонності I_c , %	$I_c - 100$	$(I_c - 100)^2$
Січень	172	111,7	11,7	136,89
Лютий	161	104,5	4,5	20,25
Березень	158	102,6	2,6	6,76
Квітень	151	98,0	-2,0	4,00
Травень	147	95,5	-4,6	20,25
Червень	130	84,4	-15,6	243,36
Липень	124	80,5	-19,5	380,25
Серпень	146	94,9	-5,1	26,01
Вересень	149	96,8	-3,2	10,24
Жовтень	155	100,6	0,6	0,36
Листопад	168	109,1	9,1	82,81
Грудень	187	121,4	21,4	457,96
Разом	1848	100	0	1389,14

$$I_c = 100 \frac{y_t}{\bar{y}}$$

$$\bar{I}_c = \frac{1}{n} \sum_1^n I_c$$

$$\bar{l}_c = \frac{1}{12} \sum_1^{12} |I_c - 100|$$

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{12} \sum_1^{12} (I_c - 100)^2}$$

ТРЕНД І СЕЗОННІ КОЛИВАННЯ ПРОДАЖУ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

Рік	Квартал	Млн дкл, y_t	Тренд Y_t	Індекс сезонності	Тренд, скоригований на сезонність, $Y_t = \hat{Y}_t$	1. Значення тренда
1997	1	24,4	40,3	0,606	27,7	2. Отклонение фактических значений от значений тренда
	2	52,6	41,7	1,262	51,0	
	3	60,4 ^u	43,1	1,401	59,0	
	4	34,0	44,6	0,763	32,1	
1998	1	32,7	46,0	0,711	31,6	3. Среднее отклонение для каждого месяца
	2	56,2	47,5	1,184	58,0	
	3	67,3	48,9	1,377	66,9	
	4	36,2	50,4	0,719	36,1	
1999	1	37,8	51,8	0,730	35,6	4. Общий индекс сезонности
	2	65,3	53,3	1,225	65,1	
	3	73,1	54,7	1,337	74,9	
	4	38,4	56,1	0,689	40,4	
Разом	×	578,4	578,4	12	578,4	5. Коэффициенты сезонности очищенные от роста

$$I_1 = \frac{60,6 \cdot 42,85 + 71,1 \cdot 48,1 + 73,0 \cdot 53,65}{144,6} = 68,7.$$

9. ІНДЕКСИ

- 9.1. Суть і функції індексів
- 9.2. Методологічні основи побудови зведених індексів
- 9.3. Агрегатна форма індексів
- 9.4. Середньозважені індекси
- 9.5. Взаємозв'язки індексів
- 9.6. Індекси середніх величин
- 9.7. Територіальні індекси

9.1. Суть і функції індексів

Функції індексів:

- 1) синтетична - побудова узагальнюючих характеристик динаміки чи просторових порівнянь;
- 2) аналітична - спрямовану на вивчення закономірностей динаміки, взаємозв'язків між показниками, структурних зрушень.

За характером порівнянь (у часі, просторі, з певним стандартом) індекси поділяються на:

Динамічні - інтенсивність динаміки

Територіальні - ступінь відхилення значень показника у просторі (між об'єктами, країнами, регіонами)

Міжгрупові - відхилення від певного стандарту (еталонного, максимального чи мінімального значення) або від середнього рівня по сукупності в цілому.

Визначальні ознаки інформаційної бази індексного аналізу:

* ступінь агрегованості інформації - індекси:

індивідуальні (i) - характеризують співвідношення рівнів показника окремих елементів сукупності

зведені (I) — характеризують співвідношення певної множини елементів.

* статистична природа показника. Показник, динаміку чи співвідношення якого характеризує індекс, називають **індексованою величиною**, йому надається певний символ. Наприклад, індивідуальний індекс фізичного обсягу продукції позначають i_q , зведений індекс цін — I_p .
 p та q - **price** (ціна) та **quantity** (кількість).

9.2. Методологічні основи побудови зведених індексів

$$I_p = \frac{\sum_1^n \frac{p_{j1}}{p_{j0}} q_{j0} p_{j0}}{\sum_1^n q_{j0} p_{j0}} = \frac{\sum_1^n p_{j1} q_{j0}}{\sum_1^n p_{j0} q_{j0}}.$$

$$I_q = \frac{\sum_1^n \frac{q_{j1}}{q_{j0}} q_{j0} p_{j0}}{\sum_1^n q_{j0} p_{j0}} = \frac{\sum_1^n q_{j1} p_{j0}}{\sum_1^n q_{j0} p_{j0}}.$$

- Зважений та агрегатний індекс цін
- Зважений та агрегатний індекс обсягу

9.3. Агрегатна форма індексів

- **Агрегатний індекс** — це співвідношення двох агрегатів, конкретних щодо змісту й часу. **Агрегат** є добутком спряжених величин.
- ФОРМУЛИ ІНДЕКСІВ ЦІН І ФІЗИЧНОГО ОБСЯГУ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ЗВАЖУВАННЯ**

Базисно-зважена система (Ласпереса)	Поточно-зважена система (Пааше)
$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$	$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$
$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$	$I_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}$

ДО РОЗРАХУНКУ АГРЕГАТНИХ ІНДЕКСІВ ЦІН І ФІЗИЧНОГО ОБСЯГУ

Продукція	Реалізовано, тис. т		Ціна за 1 т, грн.		Агрегати (торгові обороти, тис. грн.)			
	Серпень	Вересень	Серпень	Вересень	q_0p_0	q_1p_0	q_1p_1	q_0p_1
	q_0	q_1	p_0	p_1				
Борошно	20	25	320	315	6400	8000	7875	6300
Цукор	12	14	700	710	8400	9800	9940	8520
Олія	7	8	1250	1200	8750	10000	9600	8400
Разом	×	×	×	×	23550	27800	27415	23220

Зауваження

$$I_p = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}}$$

- За формально-математичними критеріями, І. Фішер назвав представлений індекс «ідеальним», проте через відсутність конкретного економічного змісту цей індекс не набув широкого практичного застосування.

9.4. Середньозважені індекси

Товар	Торговельний оборот, тис. грн.		Індивідуальні індекси		Умовний агрегат	
	Серпень	Вересень	цін	фізичного обсягу	$i_q q_0 p_0$	$\frac{q_1 p_1}{i_p}$
	$q_0 p_0$	$q_1 p_1$	i_p	i_q		
Борошно	6400	7845	0,9808	1,2500	8000	8000
Цукор	8400	9940	1,0143	1,1667	9800	9800
Олія	8750	9600	0,9600	1,1429	10000	10000
Разом	23550	27415	×	×	27800	27800

індекси за Ласпересом

індекси за Пааше

$$I_p = \frac{\sum i_p p_0 q_0}{\sum p_0 q_0};$$

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{1}{i_p} q_1 p_1};$$

$$I_q = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0};$$

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{1}{i_q} q_1 p_1}$$

Індекси структури

$$I_q = \sum i_p d_0 \quad I_p = \frac{1}{\sum \frac{1}{i_p} d_1}.$$

Товарні групи	Структура виробництва		Індивідуальні індекси		Розрахункові величини	
	d_0	d_1	i_q	i_p	$i_q d_0$	$\frac{d_1}{i_p}$
Продовольчі	0,60	0,62	0,97	1,04	0,582	0,596
Непродовольчі	0,40	0,38	0,93	1,06	0,372	0,358
Разом	1,00	1,00	×	×	0,954	0,954

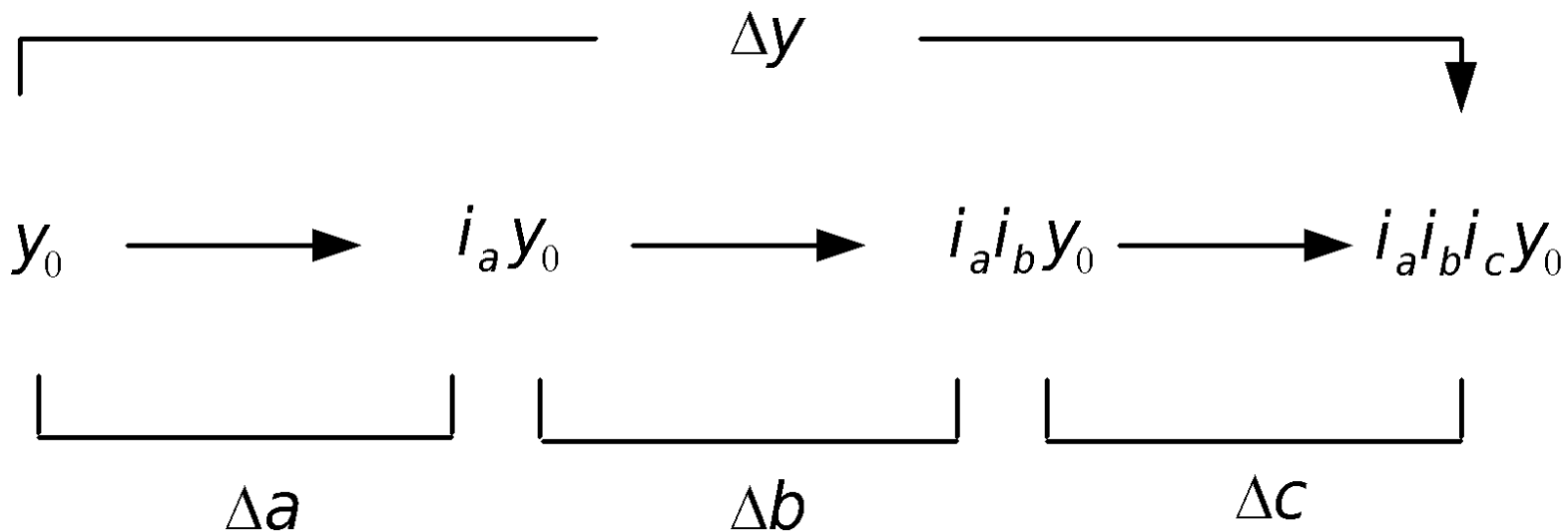
9.5. Взаємозв'язки індексів

$$I_{qp} = I_q I_p \cdot \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \cdot \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}$$

$$\frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1} \cdot \frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}$$

$$\frac{\text{Чистий прибуток}}{\text{Власний капітал}} = \frac{\text{Чистий прибуток}}{\text{Поточні активи}} \cdot \frac{\text{Поточні активи}}{\text{Поточні пасиви}} \cdot \frac{\text{Поточні пасиви}}{\text{Власний капітал}}$$

$$\frac{a_1 b_1 c_1}{a_0 b_0 c_0} = \frac{a_1 b_0 c_0}{a_0 b_0 c_0} \cdot \frac{a_1 b_1 c_0}{a_1 b_0 c_0} \cdot \frac{a_1 b_1 c_1}{a_1 b_1 c_0}$$



$$\Delta y = \Delta a + \Delta b + \Delta c.$$

Прибутковість власного капіталу зменшилась з 32% у базисному періоді до 24% у поточному, тобто на 8 п. п. Індекс прибутковості становить $I_y = 24 : 32 = 0,75$. За той же період прибутковість активів зменшилась на 10%, поточна ліквідність — на 15%, частка поточних пасивів у власному капіталі — на 2%.

Індексна система має вигляд:

$$0,90 \cdot 0,85 \cdot 0,98 = 0,75.$$

АБСОЛЮТНИЙ ВПЛИВ ФАКТОРІВ НА ЗМЕНШЕННЯ ПРИБУТКОВОСТІ ВЛАСНОГО КАПІТАЛУ

Фактор	Індекс	Розрахункова величина	Абсолютний вплив фактора, п.п.
a	0,90	$32,0 \cdot 0,90 = 28,8$	$28,8 - 32,0 = -3,2$
b	0,85	$28,8 \cdot 0,85 = 24,5$	$24,5 - 28,8 = -4,3$
c	0,98	$24,5 \cdot 0,98 = 24,0$	$24,0 - 24,5 = -0,5$
Разом	×	×	-8,0

Найвагоміший вплив на зменшення прибутковості капіталу виявив фактор *b* — поточна ліквідність.

9.6. Індекси середніх величин

- **Індексом змінного складу** називають індекс **середньої величини**, він відбиває не лише зміни значень ознаки x , а й зміни в структурі сукупності:

$$I_{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \cdot \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \sum x_1 d_1 : \sum x_0 d_0$$

- В **індексі фіксованого складу** ваги постійні, тобто усувається вплив на динаміку середньої структурних зрушень. Величина показує, як **у середньому** змінилися значення ознаки при незмінній, фіксованій структурі:

$$I_x = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \cdot \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} = \sum x_1 d_1 : \sum x_0 d_1.$$

- **Індекс структурних зрушень** I_d , навпаки, показує, як змінилася середня за рахунок структурних зрушень; значення ознаки x фіксуються на

$$I_d = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} \cdot \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \sum x_0 d_1 : \sum x_0 d_0.$$

9.6. Індекси середніх величин

Технологія	Виробництво продукції, шт.		Затрати праці на один виріб, людино-год		i_x	Розрахункові величини		
	Базисний період f_0	Поточний період f_1	Базисний період x_0	Поточний період x_1		$x_0 f_0$	$x_0 f_1$	$x_1 f_1$
А	600	800	2,0	1,8	0,900	1200	1600	1440
Б	400	200	2,8	2,5	0,893	1120	560	500
Разом	1000	1000	×	×	×	2320	2160	1940

$$I_x = \frac{1940}{1000} : \frac{2160}{1000} = 1,94 : 2,16 = 0,898,$$

$$I_d = \frac{2160}{1000} : \frac{2320}{1000} = 2,16 : 2,32 = 0,931.$$

$$I_x = \frac{1940}{\frac{1440}{0,900} + \frac{500}{0,893}} = \frac{1940}{2160} = 0,898.$$

$$I_{\bar{x}} = I_x I_d = 0,898 \cdot 0,931 = 0,836$$

$$\Delta_{\bar{x}} = \bar{x}_1 - \bar{x}_0$$

$$\Delta \bar{x} = 1,94 - 2,32 = -0,38 \text{ людино-год, у тому числі за рахунок трудомісткості окремих технологій}$$

$$\Delta x = 2,16 - 2,32 = -0,16.$$

$$\Delta f = 1,94 - 2,16 = -0,22, \text{ за рахунок структурних зрушень}$$

- Методологічною особливістю побудови системи індексів середніх величин є порівнянність складових сукупності в часі. Проте більшість реальних сукупностей за своїм складом динамічні: одні частини сукупності зникають, інші (нові) — з'являються. Так, оновлюється асортимент продукції, на ринку цінних паперів з'являються нові емітенти, у видобувній промисловості вводяться в експлуатацію нові родовища і т. ін.
- Щоб оцінити вплив на динаміку середньої такого роду змін, в індексну систему вводять три індекси структурних зрушень:

$$I_d^0$$

- I_d^0 — для оцінювання впливу змін у структурі порівнянного кола складових сукупності;

- I_d^b — для оцінювання впливу новоутворених складових,

- I_d^n — для оцінювання впливу вибулих складових.

$$I_{\bar{x}} = I_x^0 I_d^0 I_d^n I_d^b$$

ПИТАННЯ НА ЕКЗАМЕН

- **1. Предмет і метод статистики**
- 1.1. Предмет статистики
- 1.2. Основні категорії статистики
- 1.3. Статистична методологія
- **2. Статистичне спостереження**
- 2.1. Статистичне спостереження як метод інформаційного забезпечення
- 2.2. Програмно-методологічні питання статистичного спостереження
- 2.3. Організаційні питання статистичного спостереження
- 2.4. Форми, види та способи спостереження

- **3. Зведення та групування статистичних даних**
- 3.1. Суть статистичного зведення
- 3.2. Класифікації та групування
- 3.3. Принципи формування груп
- 3.4. Статистичні таблиці
- **4. Статистичні показники**
- 4.1. Суть і види статистичних показників
- 4.2. Абсолютні величини
- 4.3. Відносні величини
- 4.4. Середні величини
- 4.5. Система статистичних показників

- **5. Ряди розподілу. Аналіз варіацій та форми розподілу**
- 5.1. Закономірність розподілу
- 5.2. Характеристики центра розподілу
- 5.3. Характеристики варіації
- 5.4. Характеристики форми розподілу
- 5.5. Види та взаємозв'язок дисперсій
- **6. Вибірковий метод. Статистична перевірка гіпотез**
- 6.1. Суть вибіркового спостереження
- 6.2. Вибіркові оцінки середньої та частки
- 6.3. Різновиди вибірок
- 6.4. Визначення обсягу вибірки
- 6.5. Статистична перевірка гіпотез

- **7. Методи аналізу взаємозв'язків**
- 7.1. Види взаємозв'язків
- 7.2. Регресійний аналіз
- 7.3. Оцінка щільності та перевірка істотності кореляційного зв'язку
- 7.4. Рангова кореляція
- 7.5. Оцінка узгодженості варіації атрибутивних ознак
- **8. Ряди динаміки. Аналіз інтенсивності та тенденцій розвитку**
- 8.1. Суть і складові елементи динамічного ряду
- 8.2. Характеристики інтенсивності динаміки
- 8.3. Середня абсолютна та відносна швидкість розвитку
- 8.4. Характеристика основної тенденції розвитку
- 8.5. Оцінка коливань та сталості динаміки

- **9. Індокси**
- 9.1. Суть і функції індоксів
- 9.2. Методологічні основи побудови зведених індоксів
- 9.3. Агрегатна форма індоксів
- 9.4. Середньозважені індокси
- 9.5. Взаємозв'язки індоксів
- 9.6. Індокси середніх величин
- 9.7. Територіальні індокси