

Тема 12. Економетричні моделі динаміки

Самостійна робота 12.1. Основні характеристики динаміки часового ряду

⇒ за даними 12 років, наведеними в Excel таблиці «Обсяги реалізованої продукції (товарів, послуг) суб'єктів господарювання за видами економічної діяльності у 2010-2021 роках», що розміщена на освітньому порталі, визначити базисні та ланцюгові характеристики динаміки: абсолютні прирости, темпи зростання і приросту, абсолютні значення 1 % приросту;

⇒ обчислити середньорічні: абсолютний приріст, темп зростання та темп приросту;

⇒ зробити відповідні висновки.

Вимоги до виконання завдання:

- виконати розрахунки завдання та звести у формі таблиці – приклад форми представлення інформації наведений у таблиці 1 (назву галузі, кожен студент заміняє на свою):

Таблиця 1

Аналіз динаміки обсягів реалізованої продукції суб'єктів господарювання **сільського, лісового та рибного господарств** України з урахуванням банків усього у 2010–2021 роках, тис. грн.

Роки	Обсяги реалізованої продукції	Абсолютний приріст, тис. грн.		Коефіцієнт зростання		Темп зростання, %		Коефіцієнт приросту		Темп приросту, %		Значення 1 % приросту
		базисний	ланцюговий	базисний	ланцюговий	базисний	ланцюговий	базисний	ланцюговий	базисний	ланцюговий	
2010	103 561 240,7											
2011	130 604 460,3											
2012	167 332 560,7											
2013	166 277 896,3											
2014	220 163 329,8											
2015	372 033 358,7											
2016	414 799 904,0											
2017	467 636 140,8											
2018	540 509 371,9											
2019	572 748 270,0											
2020	624 070 132,3											
2021	943 489 347,1											
Разом:												

- висновки до таблиці є обов'язковими (формули для розрахунків та приклад висновків наведені нижче);

- зміст висновку має включати лише положення, які спираються на цифровий матеріал таблиці (застосування абстрактних або загальних положень, що не підкріплені цифровим матеріалом, не допускається);

Вибір цифрового матеріалу для виконання завдання:

Кожен студент виконує завдання за окремою галуззю – назви галузей, за якими необхідно виконати розрахунки наведені в файлі «Вибір галузі для самостійної роботи № 12», розміщеного на Освітньому порталі.

Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи 12.1

За даними, наведеними в табл. 2:

- ⇒ визначити базисні та ланцюгові характеристики динаміки: абсолютні прирости, темпи зростання і приросту, абсолютні значення 1 % приросту;
- ⇒ обчислити середньо кварталні: абсолютний приріст, темп зростання та темп приросту;
- ⇒ розрахунки представити у вигляді таблиці 3 та зробити відповідні висновки.

Таблиця 2

Дані ТОВ «Клен», тис. грн.

2021 рік	Обсяги реалізації
I-й квартал	356 900
II-й квартал	379 800
III-й квартал	450 200
IV-й квартал	356 890

Таблиця 3

Аналіз динаміки обсягів реалізації продукції ТОВ «Клен» за 2021 рік

Період	Обсяг реалізації, грн.	Абсолютний приріст, грн.		Темп зростання, %		Темп приросту, %		Значення 1 % приросту
		базисний	ланцюговий	базисний	ланцюговий	базисний	ланцюговий	
I кв-л	356 900							
II кв-л	379 800							
III кв-л	450 200							
IV кв-л	356 890							

Для аналізу соціально-економічних показників абсолютні рівні моментних або інтервальних часових рядів, а також рівні середніх величин часто доводиться перетворювати на відносні величини. До найбільш поширених характеристик динаміки розвитку соціально-економічних процесів та їхніх розрахунків належать: абсолютний приріст, коефіцієнти зростання та приросту, темпи зростання та приросту, середні тощо.

Динамічним рядом (рядом динаміки, часовим рядом) називають ряд статистичних показників, що розташовані в хронологічній послідовності і характеризують зміну явища в часі.

Для визначення змін, що відбуваються з досліджуваним явищем, передусім обчислюють швидкість розвитку цього явища за часом. Показником швидкості слугує *абсолютний приріст*, який характеризує величину зміни показника за інтервал часу між порівнюваними періодами.

Абсолютний приріст (Δy_i) розраховується як різниця між двома рівнями динамічного ряду. Він показує на скільки одиниць в абсолютному вираженні рівень одного періоду більший або менший від певного попереднього рівня, а тому може мати знак “+” (при збільшенні) або “-” (при зменшенні). В аналітичних розрахунках використовують ланцюгові та базисні абсолютні прирости:

⇒ ланцюговий – характеризує приріст значення звітної періоду (y_i) від попереднього (y_{i-1}):

$$\Delta y_i = y_i - y_{i-1} \quad (1)$$

⇒ базисний – характеризує приріст значення звітної періоду від значення,

взятого за базу порівняння (y_0).

$$\Delta y_i = y_i - y_0. \quad (2)$$

де y_i – i -ий рівень часового ряду.

За базовий рівень (тобто той рівень, з яким проводиться порівняння) залежно від завдання дослідження може прийматися певний постійний для всіх рівень (наприклад, перший рівень ряду) або для кожного наступного рівня попередній йому.

Точніше, швидкість зміни показника характеризує приріст за одиницю часу, ця величина має назву середнього абсолютного приросту. Середній абсолютний приріст за весь період спостереження характеризує середню швидкість зміни часового ряду.

Середній абсолютний приріст розраховують як середню арифметичну просту з ланцюгових абсолютних приростів:

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum_{k=1}^k \Delta_k}{k}, \text{ де } \Delta_k - \text{ланцюгові прирости}$$

або

$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} \quad (3)$$

Для визначення відносної швидкості зміни економічного явища за одиницю часу використовують відносні показники: коефіцієнти зростання й приросту (якщо ці показники у відсотках, їх називають, відповідно, темпами зростання та приросту).

Коефіцієнт зростання ($K_{i(zp)}$) – відносний показник, який розраховується як частка від ділення двох рівнів динамічного ряду і показує у скільки разів показник, що аналізується, більший або менший за базисний:

⇒ ланцюговий:

$$K_{i(zp)} = \frac{y_i}{y_{i-1}} \quad (4)$$

⇒ базисний:

$$K_{i(zp)} = \frac{y_i}{y_0} \quad (5)$$

Якщо $K_{i(zp)} > 1$, то рівень ряду підвищується; якщо $K_{i(zp)} < 1$, то рівень ряду зменшується; ; якщо $K_{i(zp)} = 1$, то рівень не змінюється.

Коефіцієнт зростання ($K_{i(zp)}$), виражений у відсотках, називається **темпом зростання** (t_i) показує скільки відсотків становить показник, що аналізується, щодо базисного, прийнятого за 100 %. Темп зростання розраховується наступним чином:

⇒ ланцюговий:

$$t_i = \frac{y_i}{y_{i-1}} \times 100 \% \quad (6)$$

⇒ базисний:

$$t_i = \frac{y_i}{y_0} \times 100 \% \quad (7)$$

Таким чином, у першому випадку отримують темпи зростання з постійною базою (базисні), у другому випадку – із змінною базою (ланцюгові).

Середній темп зростання характеризує середню швидкість зміни показника, що вивчається, за певний період і розраховують за формулою середньої геометричної.

$$\bar{t} = \sqrt[n]{t_1 \times t_2 \times \dots \times t_n} \cdot 100 \quad (8)$$

$$\bar{t} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} 100 \quad \text{або} \quad (9)$$

де t_i – темпи зростання за окремі інтервали часу.

Показник середнього темпу зростання, обчислюваний за формулою середньої геометричної (формули (8) та (9)), має суттєві недоліки, оскільки ґрунтується на зіставленні останнього та початкового рівнів часового ряду, проміжні рівні до уваги не беруться. У разі суттєвого коливання рівнів використання середнього геометричного темпу зростання для статистичного аналізу може призвести до серйозних помилок, внаслідок чого реальна тенденція часового ряду буде викривлена. Для усунення цього недоліку пропонується для розрахунку середнього темпу зростання замість рівнів ряду пропонується використовувати згладжені за рівнянням тренду, наприклад рівнянням кривої зростання) перший та останні рівні часового ряду.

Коефіцієнт приросту ($K_{i(np)}$) визначають:

⇒ ланцюговий:

$$K_{i(np)} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \quad (10)$$

⇒ базисний:

$$K_{i(np)} = \frac{y_i - y_0}{y_0} \quad (11)$$

або

$$K_{i(np)} = K_{i(zp)} - 1 \quad (12)$$

Коефіцієнт приросту ($K_{i(np)}$) у відсотках називається **темпом приросту** (T).

Темп приросту (T) – відносний показник, який показує на скільки відсотків рівень одного періоду збільшився (зменшився) по відношенню до рівня іншого період, тобто цей показник характеризує відносну величину приросту у відсотках. Він може бути розрахований трьома способами:

1) відношення абсолютного приросту до попереднього чи базисного рівня.

⇒ ланцюговий:

$$T = \frac{\Delta y_i}{y_{i-1}} \times 100\% \quad (13)$$

⇒ базисний:

$$T = \frac{\Delta y_i}{y_0} \times 100\% \quad (14)$$

2) віднімання 100 % від темпу зростання;

$$T = t_i - 100\% \quad (15)$$

3) процентне відношення різниці між двома рівнями ряду до того базового рівня, у порівнянні з яким абсолютний приріст розрахований:

⇒ ланцюговий:

$$T = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \times 100\% \quad (16)$$

⇒ базисний:

$$T = \frac{y_i - y_0}{y_0} \times 100\% \quad (17)$$

Середній темп приросту:

$$\bar{t}_{np} = \bar{t} - 100\% \quad (18)$$

Порівняння абсолютного приросту та темпу приросту за той самий інтервал часу показує, що в реальних економічних процесах уповільнення темпу приросту часто не супроводжується зменшенням абсолютних приростів. Тому виникає потреба у визначенні **абсолютного значення 1 % приросту (А %)**.

Так як кожному відносному показнику відповідають певні абсолютні величини, то при вивченні темпів приросту необхідно враховувати, яка абсолютна величина відповідає кожному відсотку приросту, який його зміст. Для цього розраховують абсолютне значення 1 % приросту (А %) як співвідношення абсолютного приросту за певний період і темпу приросту у відсотках за той самий період. Алгебраїчно це співвідношення дорівнює 0,01 рівня, прийнятого за базу порівняння:

$$A\% = \frac{y_i - y_{i-1}}{100 \left(\frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \right)} = \frac{y_{i-1}}{100} \quad (19)$$

Таблиця 3

Аналіз динаміки обсягів реалізації продукції ТОВ «Клен» за 2021 рік

Період	Обсяг реалізації, тис. грн.	Абсолютний приріст, грн.		Темп зростання, %		Темп приросту, %		Значення 1 % приросту
		базисний	ланцюговий	базисний	ланцюговий	базисний	ланцюговий	
I кв-л	356 900	—	—	—	—	—	—	—
II кв-л	379 800	22 900	22 900	106,416	106,416	6,416	6,416	3 569
III кв-л	450 200	93 300	70 400	126,142	118,536	26,142	18,536	3 798
IV кв-л	356 890	-10	-93 310	99,997	79,274	-0,003	-20,726	4 502

Середньо кварталний абсолютний приріст

$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} = \frac{356890 - 356900}{4 - 1} = -3,33 \text{ тис. грн.}$$

Середній темп зростання

$$\bar{t} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} 100 = \sqrt[4-1]{\frac{356890}{356900}} \times 100 = 99,999066\%$$

Середній темп приросту:

$$\bar{t}_{np} = \bar{t} - 100 = 99,999066 - 100 = -0,000934\%$$

Висновки.

За результатами дослідження спостерігається тенденція до збільшення обсягів реалізації ТОВ «Клен». Лише в IV-му кварталі в порівнянні з I-м обсяги реалізації зменшились на 10 тис. грн. або на 0,003 %. Проте в порівнянні з попереднім (III-м) кварталом відбулося суттєве зменшення, яке склало 20,73 %, що в абсолютному виразі – 93 310 тис грн. Таке падіння вплинуло на середні характеристики динаміки: в середньому відбулося щоквартальне зниження обсягів реалізації на 3,33 тис. грн.

(швидкість падіння обсягів реалізації склала 3,33 тис. грн. щоквартально) або 0,000934%.

Певне зменшення обсягів реалізації в грошовому виразі може бути викликане зменшенням обсягів реалізації в натуральних показниках, сезонними коливаннями, зменшенням ціни. Зауважимо, що чим більші обсяги реалізації продукції, тим більше доходу отримує підприємство, а за умови, що продукція рентабельна – більше прибутку.

Найбільші зміни відбулися:

- за базисним способом розрахунку в III-му кварталі в порівнянні з I-м кварталом обсяги реалізації збільшилися на 93300 грн. і вклали 126,14 % обсягу реалізації I-го кварталу;

- за ланцюговим способом розрахунку в III-му кварталі в порівнянні з II-м обсяг реалізації збільшився на 70400 грн., що склало 118,54 % попередніх обсягів реалізації.