

## ТЕМА 10. РЯДИ ДИНАМІКИ ТА ЇХ АНАЛІЗ

### Мета:

Ознайомитись з розрахунком показників динамічного ряду та методикою їх вирівнювання, продемонструвати значення аналізу динамічних рядів в медицині

**Обґрунтування мети:** Переважна більшість явищ в медицині аналізується в динаміці. Але ця динаміка інколи не є однонаправленою, що залежить від впливу випадкових чинників, а не тільки від тенденції змін.

Тому, залежно від характеру явища та мети дослідження, потрібно вирівнювати динамічний ряд, використовуючи адекватні методи для з'ясування загальної направленості змін явища. Спеціальні показники динамічного ряду (темп, росту, темп приросту) доцільно використовувати для аналізу темпів змін, особливо, коли проводиться порівнювальний аналіз декількох динамічних рядів.

**Основні поняття теми:** ряди динаміки, моментні і інтервальні рівні, абсолютний приріст, темп росту, темп приросту, абсолютне значення 1% приросту, вирівнювання

### Навчально-цільові задачі:

Студенти повинні:

#### знати:

- види динамічних рядів;
- можливості та методику аналізу показників динамічних рядів;
- методи вирівнювання динамічних рядів

#### вміти:

- оцінювати показники динамічного ряду;
- вирівнювати динамічний ряд

### Питання для передаудиторної підготовки

1. Основні правила побудови та аналізу динамічних рядів при вивченні динаміки медико-біологічних явищ.
2. Рівні ряду. Види рядів динаміки: прості та складні, інтервальні та моментні.
3. Основні показники аналізу динамічних рядів: абсолютний приріст, темп росту/зниження, темп приросту.
4. Основні прийоми обробки динамічного ряду з метою визначення тренду.
5. Вирівнювання динамічних рядів методом найменших квадратів.
6. Вирівнювання динамічних рядів методом змінної середньої.
7. Вирівнювання динамічних рядів методом усереднення по лівій і правій стороні.
8. Вирівнювання динамічних рядів методом збільшення інтервалів.
9. Вивчення та вимірювання сезонних коливань в рядах динаміки.
10. Співставність динамічних рядів.
11. Інтерполяція та екстраполяція в рядах динаміки. Прогнозування на основі екстраполяції рядів

### Типовий приклад 1 (розрахунок показників динамічного ряду):

#### Загальне число лікарняних ліжок в Україні у 1990-2015 рр. (в абс.чис. на початок року).

Роки	Загальне число лікарняних ліжок (абс.к-ть)	Абс. приріст	Темп росту або зниження в %	Темп приросту чи зменшення	Значення 1% приросту
1	2	3	4	5	6
1990	671955	-	-	-	-
1995	609785	-62170	90,7	- 9,3	6684,9
2000	434139	-175646	71,2	-28,8	6098,8
2005	407464	-26675	93,8	-6,2	4302,4
2010	394374	-13090	96,8	-3,2	4090,6
2015	308143	-86231	78,1	-21,9	3937,5

*Примітка:* для кожного наступного рівня ряду основою для розрахунків є попередній рівень ряду.

**Абсолютний приріст** – це різниця між певним рівнем ряду і тим, що прийнятий за основу (попереднім, початковим). Він відображає, на скільки одиниць в абсолютному виразі змінився рівень того чи іншого періоду в порівнянні з базовим. Для нашого прикладу абсолютний приріст для періоду 1990-1995 роки визначаємо:  $609785 - 671955 = -62170$

**Темп росту** – відношення даного рівня ряду до рівня, прийнятого за основу, виражене у відсотках. Дозволяє відповісти на питання: на скільки відсотків збільшився чи зменшився рівень ряду за даний період часу. Для нашого прикладу темп росту для періоду 1990-1995 років визначаємо:  $(609785 : 671955) \cdot 100 = 90,7\%$

**Темп приросту** – відношення абсолютного приросту за даний період часу до абсолютного рівня попереднього періоду, виражене у відсотках. Для нашого прикладу темп приросту для періоду 1990-1995 років визначаємо:  $90,7 - 100 = -9,3\%$ , або  $(-62170 : 671955) \cdot 100 = -9,3\%$ .

**Абсолютне значення 1% приросту** – відношення абсолютного приросту до темпу приросту. В певних ситуаціях (в тому числі для нашого прикладу), незважаючи на зниження темпу приросту, ми можемо відмічати одночасне збільшення значення 1% приросту. Для періоду 1990-1995 років визначаємо:  $-62170 : -9,3 = 6684,9$ .

### Висновки:

1. Протягом 25 років чисельність лікарняних ліжок в Україні зменшилась на 363812, або на 45,8%.
2. Темпи приросту чисельності населення по п'ятирічним періодам змінювались нерівномірно: найбільш значимим цей показник був за період 1995-2000 та 2010-2015 роки – всі періоди ліжковий фонд скоротився на 28,8 і 21,9 відповідно.
3. Значення 1% приросту зменшилось з 6684,9 до 3937,5 ліжок.

**Типовий приклад 2 (вирівнювання динамічного ряду методом змінної середньої):**

**Число госпіталізованих в Україні у 1990-2017 рр. (на 1000 населення)**

Роки	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Рівень ряду	244	243	236	233	225	219	203	191	192	192
Ковзна середня	-	241,0	237,3	231,3	225,6	215,6	204,3	191,6	192,6	194,3
Роки	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Рівень ряду	194	197	203	206,3	210,7	216,1	218	225,5	225	223,6
Ковзна середня	194,3	198,0	202,1	206,6	211,0	214,9	219,8	222,8	224,7	230,1
Роки	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	-	-
Рівень ряду	228,8	226,1	223	224	199	198	197	196	-	-
Ковзна середня	226,2	225,9	224,4	215,3	206,3	198,0	197,0	-		

Підсумовуємо рівні трьох суміжних років (1990,1991,1992) та визначену суму ділимо на кількість додатків:

Результат записуємо в графу проти 1991. Далі визначаємо  $\bar{X}$  за 1991,1992,1993 роки і так далі, зміщуючись кожен раз на один період.

$$\bar{X} = \frac{244 + 243 + 236}{3} = 241$$

**Висновок:** не зважаючи на хвилеподібну динаміку показника, можна побачити тенденцію до зниження частоти госпіталізації (за 27 років на 19,7%), що частково можна пояснити скороченням ліжкового фонду (типовий приклад 1).

**Типовий приклад 3 (вирівнювання динамічного ряду методом збільшення інтервалів):**

**Число госпіталізованих в Україні у 1990-2014 рр. (на 1000 населення)**

Роки та рівні ряду	1990	244	1995	219	2000	194	2005	216,1	2010	228,8
	1991	243	1996	203	2001	197	2006	218	2011	226,1
	1992	236	1997	191	2002	203	2007	225,5	2012	223
	1993	233	1998	192	2003	206,3	2008	225	2013	224
	1994	225	1999	192	2004	210,7	2009	223,6	2014	199
Усереднений рівень за 5-річний інтервал		236,2		199,4		202,2		221,6		220,2

**Висновок:** має місце тенденція зниження частоти госпіталізації (особливо в період 1995-1999 р.р.), що частково можна пояснити скороченням ліжкового фонду (типовий приклад 1); надалі підйом і стабілізація показника. Такий метод вирівнювання ряду менш працеземкий, проте чіткіше дає уяву про загальну тенденцію.

**Динаміка частоти госпіталізації в Україні у 1990-2017 рр. (на 1000 населення)**

Число госпіталізованих на 1000 населення

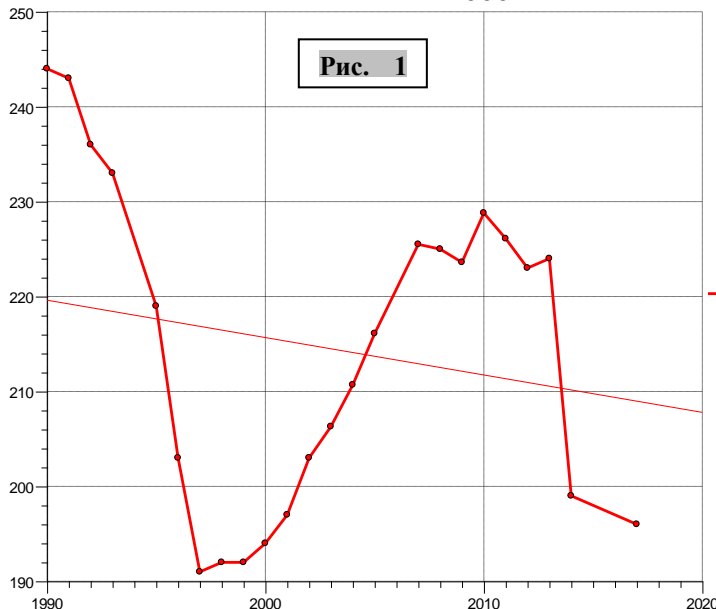


Рис. 1

Число госпіталізованих на 1000 населення

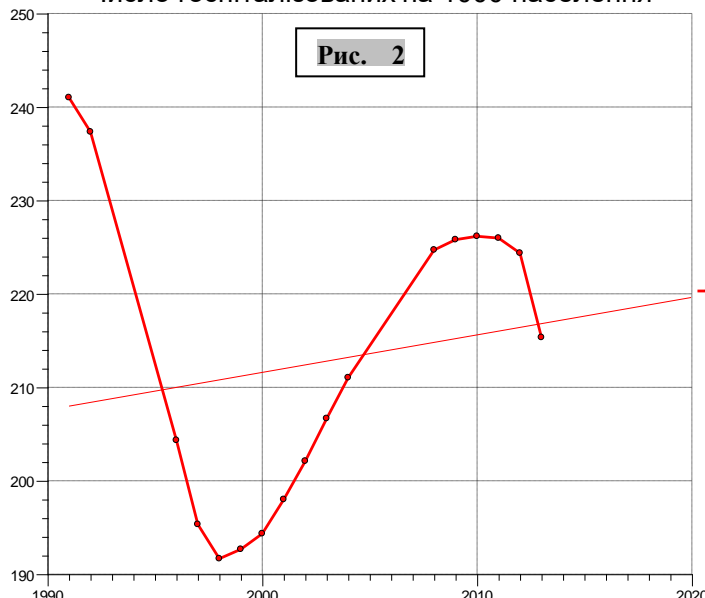


Рис. 2

На малюнках представлено динамічний ряд (рис.1) та вирівняний динамічний ряд (рис.2), які демонструють загальні тенденції (прямі лінії) щодо частоти госпіталізації в Україні протягом останніх 27 років.

Чим можна пояснити такі розбіжності і який загальний висновок можна зробити?

**Додаткова література:**

1. Сизова Т.М. Статистика: Учебное пособие. – СПб.: СПб ГУИТМО, 2005. – С. 95-117.
2. Петри А., Себин К. Наглядная статистика в медицине. – М. – Гэотар. – 2003. – С. 108-110.

## Логічна структура теми 10: РЯДИ ДИНАМІКИ ТА ЇХ АНАЛІЗ.

