Львівський національний університет імені Івана Франка

Кафедра економічної кібернетики

**Індивідуальне завдання №1**

**з нормативної навчальної дисципліни**

**«Прогнозування соціально-економічних процесів»**

**підготовки бакалаврів**

спеціальність 051 “Економіка”

спеціалізація “Економічна кібернетика”

факультет Економічний

Підготувала:

доц. Дацків Н.І.

Львів-2020

# Завдання

1. Для обраних динамічних рядів обчислити характеристики швидкості та інтенсивності динаміки:

* 1. базисні та ланцюгові абсолютні прирости;
  2. базисні та ланцюгові темпи зростання;
  3. базисні та ланцюгові темпи приросту;
  4. абсолютні прискорення;
  5. відносні прискорення.

1. Обчислити середні характеристики динаміки:
   1. середній рівень (всіма можливими способами);
   2. середні абсолютні прирости;
   3. середні темпи зростання;
   4. середні темпи приросту.
2. Провести згладжування динамічного ряду:
   1. методом простої плинної середньої;
   2. методом зваженої плинної середньої;
   3. для згладжених динамічних рядів обчислити характеристики динаміки;
   4. зобразити первинний динамічний ряд та згладжені ряди графічно.

4. На основі характеристик динамічного ряду та вигляду згладжених рядів зробити висновок про тип динаміки, яка представлена даним рядом.

# **Методичні рекомендації до виконання індивідуального завдання №1.**

# **1. Характеристики швидкості та інтенсивності динаміки.**

Динамічний ряд містить перелік моментів часу t0, t1, t2, … , tn та відповідних значень траєкторії Х0, Х 1, Х 2, … , Х n . Значення траєкторії називається рівнями ряду. Розрахунок характеристик динаміки ряду ґрунтується на порівнянні рівнів ряду. Рівень ряду відносно якого проводиться порівняння називається базисним (базою). База порівняння може бути постійною або змінною. За постійну базу приймається один певний рівень ряду здебільшого – це початковий (Х0). Змінною базою служить попередній рівень. Характеристики динаміки в обчисленні відносно-постійної бази називаються базисними, а характеристики обчислені відносно змінної бази називаються ланцюговими. Основними показниками швидкості та інтенсивності економічної динаміки є: абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту, абсолютне прискорення, відносне прискорення.

Для розрахунків використовуємо дані 1990-2018 років про кількість зареєстрованих шлюбів в Україні та про кількість розірвань шлюбів в Україні (Рис.1).

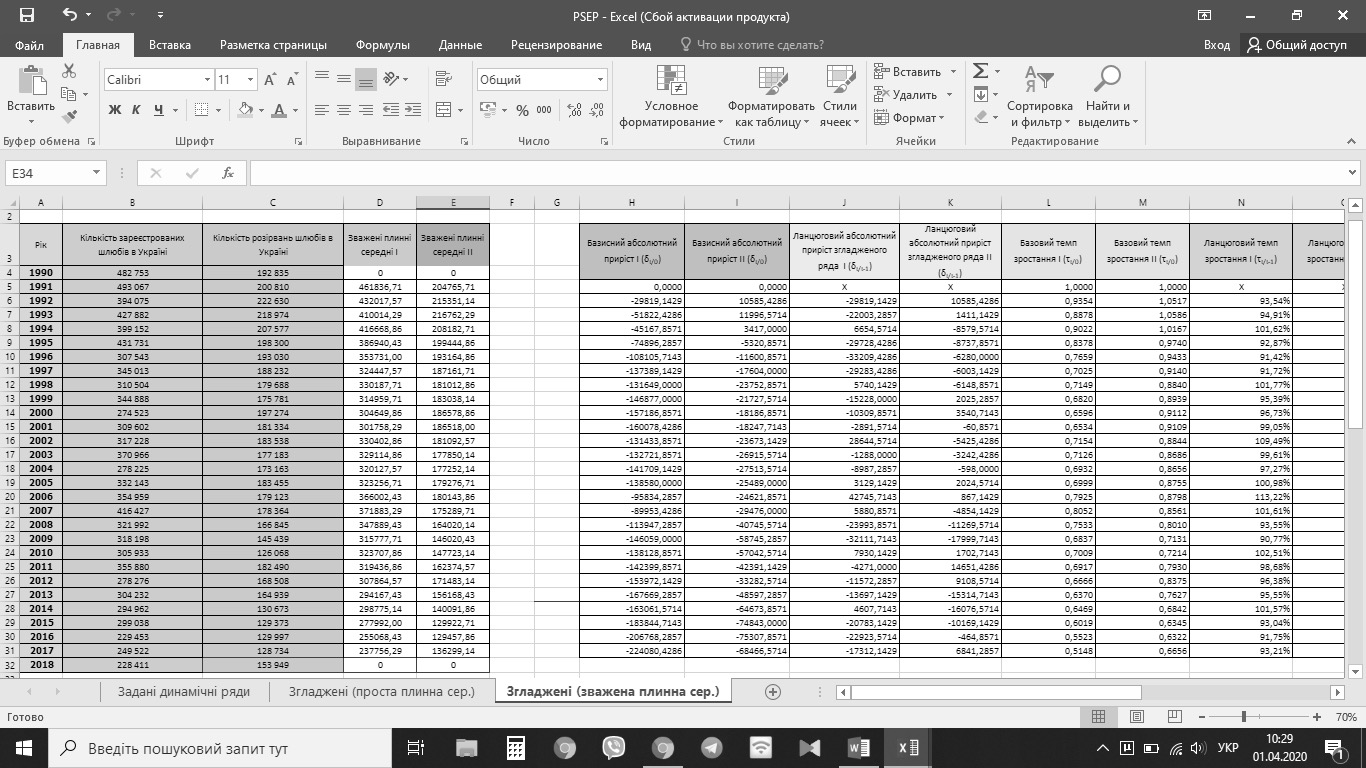


Рис.1. Вхідні дані

* 1. *Абсолютний приріст*

Базисний абсолютний приріст розраховується за такою формулою:

δt/0 = Х t – Х 0

Ланцюговий абсолютний приріст: δt/t-1 = Х t – Х t-1.

Абсолютний приріст за одиницю часу характеризує швидкість зміни рівня. Знак абсолютного приросту вказує на напрямок динаміки (якщо абсолютний приріст має знак “+”, то є зростання; а якщо знак “-“, то є спад). За відповідними формулами розраховано базисний і ланцюговий абсолютні прирости, які наведені в таблиці 1.1.

Абсолютний приріст за одиницю часу характеризує швидкість зміни рівня.

**Таблиця 1.1.**

**Базисний та ланцюговий абсолютні прирости вхідних даних**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Базисний абсолютний приріст І (δt/0) | Базисний абсолютний приріст ІІ (δt/0) | Ланцюговий абсолютний приріст І (δt/t-1) | Ланцюговий абсолютний приріст ІІ (δt/t-1) |
| 0,0000 | 0,0000 | Х | Х |
| 10314,0000 | 7975,0000 | 10314,0000 | 7975,0000 |
| -88678,0000 | 29795,0000 | -98992,0000 | 21820,0000 |
| -54871,0000 | 26139,0000 | 33807,0000 | -3656,0000 |
| -83601,0000 | 14742,0000 | -28730,0000 | -11397,0000 |
| -51022,0000 | 5465,0000 | 32579,0000 | -9277,0000 |
| -175210,0000 | 195,0000 | -124188,0000 | -5270,0000 |
| -137740,0000 | -4603,0000 | 37470,0000 | -4798,0000 |
| -172249,0000 | -13147,0000 | -34509,0000 | -8544,0000 |
| -137865,0000 | -17054,0000 | 34384,0000 | -3907,0000 |
| -208230,0000 | 4439,0000 | -70365,0000 | 21493,0000 |
| -173151,0000 | -11501,0000 | 35079,0000 | -15940,0000 |
| -165525,0000 | -9297,0000 | 7626,0000 | 2204,0000 |
| -111787,0000 | -15652,0000 | 53738,0000 | -6355,0000 |
| -204528,0000 | -19672,0000 | -92741,0000 | -4020,0000 |
| -150610,0000 | -9380,0000 | 53918,0000 | 10292,0000 |
| -127794,0000 | -13712,0000 | 22816,0000 | -4332,0000 |
| -66326,0000 | -14471,0000 | 61468,0000 | -759,0000 |
| -160761,0000 | -25990,0000 | -94435,0000 | -11519,0000 |
| -164555,0000 | -47396,0000 | -3794,0000 | -21406,0000 |
| -176820,0000 | -66767,0000 | -12265,0000 | -19371,0000 |
| -126873,0000 | -10345,0000 | 49947,0000 | 56422,0000 |
| -204477,0000 | -24327,0000 | -77604,0000 | -13982,0000 |
| -178521,0000 | -27896,0000 | 25956,0000 | -3569,0000 |
| -187791,0000 | -62162,0000 | -9270,0000 | -34266,0000 |
| -183715,0000 | -63462,0000 | 4076,0000 | -1300,0000 |
| -253300,0000 | -62838,0000 | -69585,0000 | 624,0000 |
| -233231,0000 | -64101,0000 | 20069,0000 | -1263,0000 |
| -254342,0000 | -38886,0000 | -21111,0000 | 25215,0000 |

* 1. *Темп зростання*

Базовий темп зростання знаходиться за формулою: τt/0 = Х t/ Х 0.

Ланцюговий темп зростання: τt/t-1 = Х t/ Х t-1.

Темп зростання може виражатись числом або у відсотках. Якщо темп зростання в числах, то використовують ще назву коефіцієнт зростання. Він характеризує інтенсивність зміни траєкторії.

Розрахунки базисного та ланцюгового темпів зростання кількості зареєстрованих шлюбів в Україні та кількості розірвань шлюбів наведені в таблиці 1.2.

Темп зростання характеризує інтенсивність зміни траєкторії.

**Таблиця 1.2.**

**Базисний та ланцюговий темпи зростання кількості зареєстрованих шлюбів в Україні та кількості розірвань шлюбів**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Базовий темп зростання І (τt/0) | Базовий темп зростання ІІ (τt/0) | Ланцюговий темп зростання I (τt/t-1) | Ланцюговий темп зростання II (τt/t-1) |
| 1,0000 | 1,0000 | X | X |
| 1,0214 | 1,0414 | 102,14% | 104,14% |
| 0,8163 | 1,1545 | 79,92% | 110,87% |
| 0,8863 | 1,1356 | 108,58% | 98,36% |
| 0,8268 | 1,0764 | 93,29% | 94,80% |
| 0,8943 | 1,0283 | 108,16% | 95,53% |
| 0,6371 | 1,0010 | 71,23% | 97,34% |
| 0,7147 | 0,9761 | 112,18% | 97,51% |
| 0,6432 | 0,9318 | 90,00% | 95,46% |
| 0,7144 | 0,9116 | 111,07% | 97,83% |
| 0,5687 | 1,0230 | 79,60% | 112,23% |
| 0,6413 | 0,9404 | 112,78% | 91,92% |
| 0,6571 | 0,9518 | 102,46% | 101,22% |
| 0,7684 | 0,9188 | 116,94% | 96,54% |
| 0,5763 | 0,8980 | 75,00% | 97,73% |
| 0,6880 | 0,9514 | 119,38% | 105,94% |
| 0,7353 | 0,9289 | 106,87% | 97,64% |
| 0,8626 | 0,9250 | 117,32% | 99,58% |
| 0,6670 | 0,8652 | 77,32% | 93,54% |
| 0,6591 | 0,7542 | 98,82% | 87,17% |
| 0,6337 | 0,6538 | 96,15% | 86,68% |
| 0,7372 | 0,9464 | 116,33% | 144,76% |
| 0,5764 | 0,8738 | 78,19% | 92,34% |
| 0,6302 | 0,8553 | 109,33% | 97,88% |
| 0,6110 | 0,6776 | 96,95% | 79,23% |
| 0,6194 | 0,6709 | 101,38% | 99,01% |
| 0,4753 | 0,6741 | 76,73% | 100,48% |
| 0,5169 | 0,6676 | 108,75% | 99,03% |
| 0,4731 | 0,7983 | 91,54% | 119,59% |

* 1. *Темп приросту*

Базовий темп приросту розраховується за формулою:

ρt/0 = (Х t – Х 0)/ Х 0.

Ланцюговий темп приросту дорівнює: ρt/t-1 = (Х t – Х t-1)/ Х t-1.

Темп приросту в прикладних застосуваннях виражають частіше у відсотках. Він характеризує відносну швидкість динаміки.

Розрахунки базисного та ланцюгового темпів приросту кількості зареєстрованих шлюбів в Україні та кількості розірвань шлюбів наведені в таблиці 1.3.

Темп приросту характеризує відносну швидкість динаміки.

**Таблиця 1.3.**

**Базисний та ланцюговий темпи приросту кількості зареєстрованих шлюбів в Україні та кількості розірвань шлюбів**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Базовий темп приросту I (ρt/0) | Базовий темп приросту II (ρt/0) | Ланцюговий темп приросту I (ρt/t-1) | Ланцюговий темп приросту II (ρt/t-1) |
| 0,0000 | 0,0000 | X | X |
| 0,0214 | 0,0414 | 2,14% | 4,14% |
| -0,1837 | 0,1545 | -20,08% | 10,87% |
| -0,1137 | 0,1356 | 8,58% | -1,64% |
| -0,1732 | 0,0764 | -6,71% | -5,20% |
| -0,1057 | 0,0283 | 8,16% | -4,47% |
| -0,3629 | 0,0010 | -28,77% | -2,66% |
| -0,2853 | -0,0239 | 12,18% | -2,49% |
| -0,3568 | -0,0682 | -10,00% | -4,54% |
| -0,2856 | -0,0884 | 11,07% | -2,17% |
| -0,4313 | 0,0230 | -20,40% | 12,23% |
| -0,3587 | -0,0596 | 12,78% | -8,08% |
| -0,3429 | -0,0482 | 2,46% | 1,22% |
| -0,2316 | -0,0812 | 16,94% | -3,46% |
| -0,4237 | -0,1020 | -25,00% | -2,27% |
| -0,3120 | -0,0486 | 19,38% | 5,94% |
| -0,2647 | -0,0711 | 6,87% | -2,36% |
| -0,1374 | -0,0750 | 17,32% | -0,42% |
| -0,3330 | -0,1348 | -22,68% | -6,46% |
| -0,3409 | -0,2458 | -1,18% | -12,83% |
| -0,3663 | -0,3462 | -3,85% | -13,32% |
| -0,2628 | -0,0536 | 16,33% | 44,76% |
| -0,4236 | -0,1262 | -21,81% | -7,66% |
| -0,3698 | -0,1447 | 9,33% | -2,12% |
| -0,3890 | -0,3224 | -3,05% | -20,77% |
| -0,3806 | -0,3291 | 1,38% | -0,99% |
| -0,5247 | -0,3259 | -23,27% | 0,48% |
| -0,4831 | -0,3324 | 8,75% | -0,97% |
| -0,5269 | -0,2017 | -8,46% | 19,59% |

* 1. *Абсолютне прискорення*

Абсолютне прискорення знаходиться за такою формулою:

ϕt = δt+1/t - δt/ t-1.

Якщо ϕt >0, то спостерігається прискорення динаміки, а якщо ϕt < 0, то уповільнення динаміки.

Розрахунки абсолютного прискорення кількості зареєстрованих шлюбів в Україні та кількості розірвань шлюбів наведені в таблиці 1.4.

Якщо ϕt >0, то спостерігається прискорення динаміки, а якщо ϕt < 0, то уповільнення динаміки.

**Таблиця 1.4.**

**Абсолютне прискорення кількості зареєстрованих шлюбів в Україні та кількості розірвань шлюбів**

|  |  |
| --- | --- |
| Абсолютне прискорення I (φt) | Абсолютне прискорення II (φt) |
| X | X |
| -109306,0000 | 13845,0000 |
| 132799,0000 | -25476,0000 |
| -62537,0000 | -7741,0000 |
| 61309,0000 | 2120,0000 |
| -156767,0000 | 4007,0000 |
| 161658,0000 | 472,0000 |
| -71979,0000 | -3746,0000 |
| 68893,0000 | 4637,0000 |
| -104749,0000 | 25400,0000 |
| 105444,0000 | -37433,0000 |
| -27453,0000 | 18144,0000 |
| 46112,0000 | -8559,0000 |
| -146479,0000 | 2335,0000 |
| 146659,0000 | 14312,0000 |
| -31102,0000 | -14624,0000 |
| 38652,0000 | 3573,0000 |
| -155903,0000 | -10760,0000 |
| 90641,0000 | -9887,0000 |
| -8471,0000 | 2035,0000 |
| 62212,0000 | 75793,0000 |
| -127551,0000 | -70404,0000 |
| 103560,0000 | 10413,0000 |
| -35226,0000 | -30697,0000 |
| 13346,0000 | 32966,0000 |
| -73661,0000 | 1924,0000 |
| 89654,0000 | -1887,0000 |
| -41180,0000 | 26478,0000 |
| 21111,0000 | -25215,0000 |

* 1. *Відносне прискорення*

Відносне прискорення можна знайти за формулою: χ = ϕt / δt/ t-1 .

Це прискорення характеризує темп приросту абсолютного приросту.

Розрахунки відносного прискорення кількості зареєстрованих шлюбів в Україні та кількості розірвань шлюбів наведені в таблиці 1.5.

Відносне прискорення характеризує темп приросту абсолютного приросту.

**Таблиця 1.5.**

**Відносне прискорення кількості зареєстрованих шлюбів в Україні та кількості розірвань шлюбів**

|  |  |
| --- | --- |
| Відносне прискорення I (χ) | Відносне прискорення II (χ) |
| X | Х |
| -10,5978 | 1,7361 |
| -1,3415 | -1,1676 |
| -1,8498 | 2,1173 |
| -2,1340 | -0,1860 |
| -4,8119 | -0,4319 |
| -1,3017 | -0,0896 |
| -1,9210 | 0,7807 |
| -1,9964 | -0,5427 |
| -3,0464 | -6,5012 |
| -1,4985 | -1,7416 |
| -0,7826 | -1,1383 |
| 6,0467 | -3,8834 |
| -2,7258 | -0,3674 |
| -1,5814 | -3,5602 |
| -0,5768 | -1,4209 |
| 1,6941 | -0,8248 |
| -2,5363 | 14,1765 |
| -0,9598 | 0,8583 |
| 2,2327 | -0,0951 |
| -5,0723 | -3,9127 |
| -2,5537 | -1,2478 |
| -1,3345 | -0,7447 |
| -1,3571 | 8,6010 |
| -1,4397 | -0,9621 |
| -18,0719 | -1,4800 |
| -1,2884 | -3,0240 |
| -2,0519 | -20,9644 |
| -1,0000 | -1,0000 |

# **Середні характеристики динаміки**

З плином часу абсолютні прирости та темпи зростання динамічних рядів змінюються, тому постає проблема узагальнення притаманних динамічному ряду властивостей, узагальнення типових характеристик розвитку. Для узагальнюючої оцінки швидкості та інтенсивності зміни динамічного ряду використовують середні характеристики, серед яких основними є: середній рівень, середній абсолютний приріст, середній темп зростання, середній темп приросту.

Для обчислення середніх характеристик економічної динаміки використовуються різні способи, які здебільшого орієнтовані на розв’язування різних економічних задач.

* 1. *Середній рівень*

Середній рівень можна розрахувати двома способами:

* виходячи із загального абсолютного приросту за весь період

Х = 

* виходячи із суми абсолютних рівнів за період

В таблиці 2.1. наведені розрахунки середніх рівнів.

**Таблиця 2.1.**

**Середні рівні кількості зареєстрованих шлюбів в Україні та кількості розірвань шлюбів**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Середній рівень кількості зареєстрованих шлюбів в Україні | Середній рівень зростання кількості розірвань шлюбів в Україні |
| 1-й спосіб | 336464,1429 | 174461,2143 |
| 2-й спосіб | 355582,0000 | 173392,0000 |

Середній рівень використовують для узагальнення коливних рядів.

Для обчислення наступних середніх характеристик найчастіше використовують два підходи:

--- виходячи із загального абсолютного приросту за весь період

--- виходячи із суми абсолютних рівнів за період

* 1. *Середній абсолютний приріст*

Середній абсолютний приріст характеризує абсолютну швидкість динаміки.

Середній абсолютний приріст за першим підходом розраховується за такою формулою: ‾δ1 = 

-- за другим підходом: ‾δ2 =  ‾

Якщо ‾δ1 =‾δ2, то ланцюгові абсолютні прирости постійні. Якщо‾δ1 >‾δ2, то ланцюгові абсолютні прирости послідовно зростають. Якщо‾δ1 <‾δ2, то ланцюгові абсолютні прирости послідовно знижуються.

Розрахунок середніх абсолютних приростів наведено в таблиці 2.2.

**Таблиця 2.2.**

**Середні абсолютні прирости кількості зареєстрованих шлюбів в Україні та кількості розірвань шлюбів**

|  |  |
| --- | --- |
| Середній абсолютний приріст кількості зареєстрованих шлюбів в Україні | Середній абсолютний приріст зростання кількості розірвань шлюбів в Україні |
| -9083,6429 | -1388,7857 |
| -9708,6414 | -1227,3770 |

* 1. *Середній темп зростання*

За першим підходом середній темп зростання дорівнює:



За другим підходом: - визначається як додатній корінь рівняння порядку Т :



Його ще називають середнім параболічним або середнім поліноміальним. Якщо = , то ланцюгові темпи зростання постійні. Якщо >, то ланцюгові темпи зростання збільшуються. Якщо <, то ланцюгові темпи зростання зменшуються.

Розрахунок середніх темпів зростання наведено в таблиці 2.3.

**Таблиця 2.3.**

**Середні темпи зростання кількості зареєстрованих шлюбів в Україні та кількості розірвань шлюбів**

|  |  |
| --- | --- |
| Середній темп зростання кількості зареєстрованих шлюбів в Україні | Середній темп зростання кількості розірвань шлюбів в Україні |
| 0,9745 | 0,9923 |

* 1. *Середній темп приросту*

Середній темп приросту за першим підходом визначається так:



За другим підходом:



Розрахунок середнього темпу приросту про кількість зареєстрованих шлюбів в Україні та про кількість розірвань шлюбів в Україні і наведено в таблиці 2.4.

**Таблиця 2.4.**

**Середні темпи приросту про кількість зареєстрованих шлюбів в Україні та про кількість розірвань шлюбів в Україні**

|  |  |
| --- | --- |
| Середній темп приросту кількості зареєстрованих шлюбів в Україні | Середній темп приросту кількості розірвань шлюбів в Україні |
| -0,0255 | -0,0077 |

# **Згладжування динамічних рядів**

Будь-який динамічний ряд у межах періоду з більш-менш стабільними умовами розвитку виявляє певну закономірність зміни рівнів – загальну тенденцію. Одним рядам притаманна тенденція до зростання, іншим – до зниження рівнів. Зростання чи зниження рівнів динамічного ряду, у свою чергу, відбувається по-різному: рівномірно, прискорено чи уповільнено. Нерідко ряди динаміки через коливання рівнів не виявляють чітко вираженої тенденції.

Для виявлення й характеристики основної тенденції використовують різні способи згладжування динамічних рядів.

Суть згладжування полягає в укрупненні інтервалів часу та заміні первинного ряду рядом середніх по інтервалах. У середніх взаємозрівноважуються коливання рівнів первинного ряду, внаслідок чого тенденція розвитку вирізняється чіткіше.

Залежно від схеми формування інтервалів розрізняють прості плинні та зважені плинні середні.

* 1. Метод простої плинної середньої

При розрахунку плинних середніх кожний наступний інтервал утворюється на основі попереднього заміною одного рівня. Оскільки середня належить до середини інтервалу, то доцільно формувати інтервали з непарного числа рівнів первинного ряду. У випадку парного числа рівнів необхідна додаткова процедура центрування (усереднення кожної пари значень ‾yi ).

Загальна формула розрахунку плинних середніх: .  Для нашого випадку к=1

Згладжений ряд методом простої плинної середньої представлено на таблиці 3.1.

**Таблиця 3.1.**

**Згладжені ряди кількості зареєстрованих шлюбів в Україні та кількості розірвань шлюбів методом простої плинної середньої**

|  |  |
| --- | --- |
| Прості плинні середні кількості зареєстрованих шлюбів в Україні | Прості плинні середні кількості розірвань шлюбів в Україні |
| 456631,67 | 205425,00 |
| 438341,33 | 214138,00 |
| 407036,33 | 216393,67 |
| 419588,33 | 208283,67 |
| 379475,33 | 199635,67 |
| 361429,00 | 193187,33 |
| 321020,00 | 186983,33 |
| 333468,33 | 181233,67 |
| 309971,67 | 184247,67 |
| 309671,00 | 184796,33 |
| 300451,00 | 187382,00 |
| 332598,67 | 180685,00 |
| 322139,67 | 177961,33 |
| 327111,33 | 177933,67 |
| 321775,67 | 178580,33 |
| 367843,00 | 180314,00 |
| 364459,33 | 174777,33 |
| 352205,67 | 163549,33 |
| 315374,33 | 146117,33 |
| 326670,33 | 151332,33 |
| 313363,00 | 159022,00 |
| 312796,00 | 171979,00 |
| 292490,00 | 154706,67 |
| 299410,67 | 141661,67 |
| 274484,33 | 130014,33 |
| 259337,67 | 129368,00 |
| 235795,33 | 137560,00 |

* 1. Метод зважених плинних середніх

Середні за даним методом розраховуються так само, як і за методом простих плинних середніх, лише кожний доданок помножується на певний ваговий коефіцієнт та сума цих доданків ділиться на суму вагових коефіцієнтів.

Для к=1 :  

Згладжений ряд методом зважених плинних середніх представлено на таблиці 3.2.

**Таблиця 3.2.**

**Згладжені ряди кількості зареєстрованих шлюбів в Україні та кількості розірвань шлюбів методом зважених плинних середніх**

|  |  |
| --- | --- |
| Зважені плинні середні кількості зареєстрованих шлюбів в Україні | Зважені плинні середні кількості розірвань шлюбів в Україні |
| 461836,71 | 204765,71 |
| 432017,57 | 215351,14 |
| 410014,29 | 216762,29 |
| 416668,86 | 208182,71 |
| 386940,43 | 199444,86 |
| 353731,00 | 193164,86 |
| 324447,57 | 187161,71 |
| 330187,71 | 181012,86 |
| 314959,71 | 183038,14 |
| 304649,86 | 186578,86 |
| 301758,29 | 186518,00 |
| 330402,86 | 181092,57 |
| 329114,86 | 177850,14 |
| 320127,57 | 177252,14 |
| 323256,71 | 179276,71 |
| 366002,43 | 180143,86 |
| 371883,29 | 175289,71 |
| 347889,43 | 164020,14 |
| 315777,71 | 146020,43 |
| 323707,86 | 147723,14 |
| 319436,86 | 162374,57 |
| 307864,57 | 171483,14 |
| 294167,43 | 156168,43 |
| 298775,14 | 140091,86 |
| 277992,00 | 129922,71 |
| 255068,43 | 129457,86 |
| 237756,29 | 136299,14 |

* 1. Характеристики динаміки для згладжених рядів.

В таблицях 3.3.1., 3.3.2., 3.3.3., 3.3.4., 3.3.5., 3.3.6. наведено розрахунки характеристик швидкості та інтенсивності динаміки згладжених рядів.

**Таблиця 3.3.1.**

**Характеристики швидкості та інтенсивності динаміки рядів, згладжених методом простої плинної середньої**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ланцюговий абсолютний приріст згладженого ряда І (δt/t-1) | Ланцюговий абсолютний приріст згладженого ряда ІІ (δt/t-1) | Базисний абсолютний приріст І (δt/0) | Базисний абсолютний приріст ІІ (δt/0) | Базовий темп зростання І (τt/0) | Базовий темп зростання ІІ (τt/0) |
|
| Х | Х | 0,0000 | 0,0000 | 1,0000 | 1,0000 |
| -18290,3333 | 8713,0000 | -18290,3333 | 8713,0000 | 0,9599 | 1,0424 |
| -31305,0000 | 2255,6667 | -49595,3333 | 10968,6667 | 0,8914 | 1,0534 |
| 12552,0000 | -8110,0000 | -37043,3333 | 2858,6667 | 0,9189 | 1,0139 |
| -40113,0000 | -8648,0000 | -77156,3333 | -5789,3333 | 0,8310 | 0,9718 |
| -18046,3333 | -6448,3333 | -95202,6667 | -12237,6667 | 0,7915 | 0,9404 |
| -40409,0000 | -6204,0000 | -135611,6667 | -18441,6667 | 0,7030 | 0,9102 |
| 12448,3333 | -5749,6667 | -123163,3333 | -24191,3333 | 0,7303 | 0,8822 |
| -23496,6667 | 3014,0000 | -146660,0000 | -21177,3333 | 0,6788 | 0,8969 |
| -300,6667 | 548,6667 | -146960,6667 | -20628,6667 | 0,6782 | 0,8996 |
| -9220,0000 | 2585,6667 | -156180,6667 | -18043,0000 | 0,6580 | 0,9122 |
| 32147,6667 | -6697,0000 | -124033,0000 | -24740,0000 | 0,7284 | 0,8796 |
| -10459,0000 | -2723,6667 | -134492,0000 | -27463,6667 | 0,7055 | 0,8663 |
| 4971,6667 | -27,6667 | -129520,3333 | -27491,3333 | 0,7164 | 0,8662 |
| -5335,6667 | 646,6667 | -134856,0000 | -26844,6667 | 0,7047 | 0,8693 |
| 46067,3333 | 1733,6667 | -88788,6667 | -25111,0000 | 0,8056 | 0,8778 |
| -3383,6667 | -5536,6667 | -92172,3333 | -30647,6667 | 0,7981 | 0,8508 |
| -12253,6667 | -11228,0000 | -104426,0000 | -41875,6667 | 0,7713 | 0,7962 |
| -36831,3333 | -17432,0000 | -141257,3333 | -59307,6667 | 0,6907 | 0,7113 |
| 11296,0000 | 5215,0000 | -129961,3333 | -54092,6667 | 0,7154 | 0,7367 |
| -13307,3333 | 7689,6667 | -143268,6667 | -46403,0000 | 0,6862 | 0,7741 |
| -567,0000 | 12957,0000 | -143835,6667 | -33446,0000 | 0,6850 | 0,8372 |
| -20306,0000 | -17272,3333 | -164141,6667 | -50718,3333 | 0,6405 | 0,7531 |
| 6920,6667 | -13045,0000 | -157221,0000 | -63763,3333 | 0,6557 | 0,6896 |
| -24926,3333 | -11647,3333 | -182147,3333 | -75410,6667 | 0,6011 | 0,6329 |
| -15146,6667 | -646,3333 | -197294,0000 | -76057,0000 | 0,5679 | 0,6298 |
| -23542,3333 | 8192,0000 | -220836,3333 | -67865,0000 | 0,5164 | 0,6696 |

**Таблиця 3.3.2.**

**Характеристики швидкості та інтенсивності динаміки рядів, згладжених методом простої плинної середньої**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ланцюговий темп зростання I (τt/t-1) | Ланцюговий темп зростання II (τt/t-1) | Базовий темп приросту I (ρt/0) | Базовий темп приросту II (ρt/0) | Ланцюговий темп приросту I (ρt/t-1) | Ланцюговий темп приросту II (ρt/t-1) |
|
| X | X | 0,0000 | 0,0000 | X | X |
| 95,99% | 104,24% | -0,0401 | 0,0424 | -4,01% | 4,24% |
| 92,86% | 101,05% | -0,1086 | 0,0534 | -7,14% | 1,05% |
| 103,08% | 96,25% | -0,0811 | 0,0139 | 3,08% | -3,75% |
| 90,44% | 95,85% | -0,1690 | -0,0282 | -9,56% | -4,15% |
| 95,24% | 96,77% | -0,2085 | -0,0596 | -4,76% | -3,23% |
| 88,82% | 96,79% | -0,2970 | -0,0898 | -11,18% | -3,21% |
| 103,88% | 96,93% | -0,2697 | -0,1178 | 3,88% | -3,07% |
| 92,95% | 101,66% | -0,3212 | -0,1031 | -7,05% | 1,66% |
| 99,90% | 100,30% | -0,3218 | -0,1004 | -0,10% | 0,30% |
| 97,02% | 101,40% | -0,3420 | -0,0878 | -2,98% | 1,40% |
| 110,70% | 96,43% | -0,2716 | -0,1204 | 10,70% | -3,57% |
| 96,86% | 98,49% | -0,2945 | -0,1337 | -3,14% | -1,51% |
| 101,54% | 99,98% | -0,2836 | -0,1338 | 1,54% | -0,02% |
| 98,37% | 100,36% | -0,2953 | -0,1307 | -1,63% | 0,36% |
| 114,32% | 100,97% | -0,1944 | -0,1222 | 14,32% | 0,97% |
| 99,08% | 96,93% | -0,2019 | -0,1492 | -0,92% | -3,07% |
| 96,64% | 93,58% | -0,2287 | -0,2038 | -3,36% | -6,42% |
| 89,54% | 89,34% | -0,3093 | -0,2887 | -10,46% | -10,66% |
| 103,58% | 103,57% | -0,2846 | -0,2633 | 3,58% | 3,57% |
| 95,93% | 105,08% | -0,3138 | -0,2259 | -4,07% | 5,08% |
| 99,82% | 108,15% | -0,3150 | -0,1628 | -0,18% | 8,15% |
| 93,51% | 89,96% | -0,3595 | -0,2469 | -6,49% | -10,04% |
| 102,37% | 91,57% | -0,3443 | -0,3104 | 2,37% | -8,43% |
| 91,67% | 91,78% | -0,3989 | -0,3671 | -8,33% | -8,22% |
| 94,48% | 99,50% | -0,4321 | -0,3702 | -5,52% | -0,50% |
| 90,92% | 106,33% | -0,4836 | -0,3304 | -9,08% | 6,33% |

**Таблиця 3.3.3.**

**Характеристики швидкості та інтенсивності динаміки рядів, згладжених методом простої плинної середньої**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Абсолютне прискорення I (φt) | Абсолютне прискорення II (φt) | Відносне прискорення I (χ) | Відносне прискорення II (χ) |
|
| X | X | X | X |
| -13014,6667 | -6457,3333 | 0,7116 | -0,7411 |
| 43857,0000 | -10365,6667 | -1,4010 | -4,5954 |
| -52665,0000 | -538,0000 | -4,1957 | 0,0663 |
| 22066,6667 | 2199,6667 | -0,5501 | -0,2544 |
| -22362,6667 | 244,3333 | 1,2392 | -0,0379 |
| 52857,3333 | 454,3333 | -1,3081 | -0,0732 |
| -35945,0000 | 8763,6667 | -2,8875 | -1,5242 |
| 23196,0000 | -2465,3333 | -0,9872 | -0,8180 |
| -8919,3333 | 2037,0000 | 29,6652 | 3,7126 |
| 41367,6667 | -9282,6667 | -4,4867 | -3,5900 |
| -42606,6667 | 3973,3333 | -1,3253 | -0,5933 |
| 15430,6667 | 2696,0000 | -1,4753 | -0,9898 |
| -10307,3333 | 674,3333 | -2,0732 | -24,3735 |
| 51403,0000 | 1087,0000 | -9,6338 | 1,6809 |
| -49451,0000 | -7270,3333 | -1,0735 | -4,1936 |
| -8870,0000 | -5691,3333 | 2,6214 | 1,0279 |
| -24577,6667 | -6204,0000 | 2,0057 | 0,5525 |
| 48127,3333 | 22647,0000 | -1,3067 | -1,2992 |
| -24603,3333 | 2474,6667 | -2,1781 | 0,4745 |
| 12740,3333 | 5267,3333 | -0,9574 | 0,6850 |
| -19739,0000 | -30229,3333 | 34,8131 | -2,3331 |
| 27226,6667 | 4227,3333 | -1,3408 | -0,2447 |
| -31847,0000 | 1397,6667 | -4,6017 | -0,1071 |
| 9779,6667 | 11001,0000 | -0,3923 | -0,9445 |
| -8395,6667 | 8838,3333 | 0,5543 | -13,6746 |
| 23542,3333 | -8192,0000 | -1,0000 | -1,0000 |

**Таблиця 3.3.4.**

**Характеристики швидкості та інтенсивності динаміки рядів, згладжених методом зваженої плинної середньої**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базисний абсолютний приріст І (δt/0) | Базисний абсолютний приріст ІІ (δt/0) | Ланцюговий абсолютний приріст згладженого ряда І (δt/t-1) | Ланцюговий абсолютний приріст згладженого ряда ІІ (δt/t-1) | Базовий темп зростання І (τt/0) | Базовий темп зростання ІІ (τt/0) |
|
| 0,0000 | 0,0000 | X | X | 1,0000 | 1,0000 |
| -29819,1429 | 10585,4286 | -29819,1429 | 10585,4286 | 0,9354 | 1,0517 |
| -51822,4286 | 11996,5714 | -22003,2857 | 1411,1429 | 0,8878 | 1,0586 |
| -45167,8571 | 3417,0000 | 6654,5714 | -8579,5714 | 0,9022 | 1,0167 |
| -74896,2857 | -5320,8571 | -29728,4286 | -8737,8571 | 0,8378 | 0,9740 |
| -108105,7143 | -11600,8571 | -33209,4286 | -6280,0000 | 0,7659 | 0,9433 |
| -137389,1429 | -17604,0000 | -29283,4286 | -6003,1429 | 0,7025 | 0,9140 |
| -131649,0000 | -23752,8571 | 5740,1429 | -6148,8571 | 0,7149 | 0,8840 |
| -146877,0000 | -21727,5714 | -15228,0000 | 2025,2857 | 0,6820 | 0,8939 |
| -157186,8571 | -18186,8571 | -10309,8571 | 3540,7143 | 0,6596 | 0,9112 |
| -160078,4286 | -18247,7143 | -2891,5714 | -60,8571 | 0,6534 | 0,9109 |
| -131433,8571 | -23673,1429 | 28644,5714 | -5425,4286 | 0,7154 | 0,8844 |
| -132721,8571 | -26915,5714 | -1288,0000 | -3242,4286 | 0,7126 | 0,8686 |
| -141709,1429 | -27513,5714 | -8987,2857 | -598,0000 | 0,6932 | 0,8656 |
| -138580,0000 | -25489,0000 | 3129,1429 | 2024,5714 | 0,6999 | 0,8755 |
| -95834,2857 | -24621,8571 | 42745,7143 | 867,1429 | 0,7925 | 0,8798 |
| -89953,4286 | -29476,0000 | 5880,8571 | -4854,1429 | 0,8052 | 0,8561 |
| -113947,2857 | -40745,5714 | -23993,8571 | -11269,5714 | 0,7533 | 0,8010 |
| -146059,0000 | -58745,2857 | -32111,7143 | -17999,7143 | 0,6837 | 0,7131 |
| -138128,8571 | -57042,5714 | 7930,1429 | 1702,7143 | 0,7009 | 0,7214 |
| -142399,8571 | -42391,1429 | -4271,0000 | 14651,4286 | 0,6917 | 0,7930 |
| -153972,1429 | -33282,5714 | -11572,2857 | 9108,5714 | 0,6666 | 0,8375 |
| -167669,2857 | -48597,2857 | -13697,1429 | -15314,7143 | 0,6370 | 0,7627 |
| -163061,5714 | -64673,8571 | 4607,7143 | -16076,5714 | 0,6469 | 0,6842 |
| -183844,7143 | -74843,0000 | -20783,1429 | -10169,1429 | 0,6019 | 0,6345 |
| -206768,2857 | -75307,8571 | -22923,5714 | -464,8571 | 0,5523 | 0,6322 |
| -224080,4286 | -68466,5714 | -17312,1429 | 6841,2857 | 0,5148 | 0,6656 |

**Таблиця 3.3.5.**

**Характеристики швидкості та інтенсивності динаміки рядів, згладжених методом зваженої плинної середньої**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ланцюговий темп зростання I (τt/t-1) | Ланцюговий темп зростання II (τt/t-1) | Базовий темп приросту I (ρt/0) | Базовий темп приросту II (ρt/0) | Ланцюговий темп приросту I (ρt/t-1) | Ланцюговий темп приросту II (ρt/t-1) |
|
| X | X | 0,0000 | 0,0000 | X | X |
| 93,54% | 105,17% | -0,0646 | 0,0517 | -6,46% | 5,17% |
| 94,91% | 100,66% | -0,1122 | 0,0586 | -5,09% | 0,66% |
| 101,62% | 96,04% | -0,0978 | 0,0167 | 1,62% | -3,96% |
| 92,87% | 95,80% | -0,1622 | -0,0260 | -7,13% | -4,20% |
| 91,42% | 96,85% | -0,2341 | -0,0567 | -8,58% | -3,15% |
| 91,72% | 96,89% | -0,2975 | -0,0860 | -8,28% | -3,11% |
| 101,77% | 96,71% | -0,2851 | -0,1160 | 1,77% | -3,29% |
| 95,39% | 101,12% | -0,3180 | -0,1061 | -4,61% | 1,12% |
| 96,73% | 101,93% | -0,3404 | -0,0888 | -3,27% | 1,93% |
| 99,05% | 99,97% | -0,3466 | -0,0891 | -0,95% | -0,03% |
| 109,49% | 97,09% | -0,2846 | -0,1156 | 9,49% | -2,91% |
| 99,61% | 98,21% | -0,2874 | -0,1314 | -0,39% | -1,79% |
| 97,27% | 99,66% | -0,3068 | -0,1344 | -2,73% | -0,34% |
| 100,98% | 101,14% | -0,3001 | -0,1245 | 0,98% | 1,14% |
| 113,22% | 100,48% | -0,2075 | -0,1202 | 13,22% | 0,48% |
| 101,61% | 97,31% | -0,1948 | -0,1439 | 1,61% | -2,69% |
| 93,55% | 93,57% | -0,2467 | -0,1990 | -6,45% | -6,43% |
| 90,77% | 89,03% | -0,3163 | -0,2869 | -9,23% | -10,97% |
| 102,51% | 101,17% | -0,2991 | -0,2786 | 2,51% | 1,17% |
| 98,68% | 109,92% | -0,3083 | -0,2070 | -1,32% | 9,92% |
| 96,38% | 105,61% | -0,3334 | -0,1625 | -3,62% | 5,61% |
| 95,55% | 91,07% | -0,3630 | -0,2373 | -4,45% | -8,93% |
| 101,57% | 89,71% | -0,3531 | -0,3158 | 1,57% | -10,29% |
| 93,04% | 92,74% | -0,3981 | -0,3655 | -6,96% | -7,26% |
| 91,75% | 99,64% | -0,4477 | -0,3678 | -8,25% | -0,36% |
| 93,21% | 105,28% | -0,4852 | -0,3344 | -6,79% | 5,28% |

**Таблиця 3.3.6.**

**Характеристики швидкості та інтенсивності динаміки рядів, згладжених методом зваженої плинної середньої**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Абсолютне прискорення I (φt) | Абсолютне прискорення II (φt) | Відносне прискорення I (χ) | Відносне прискорення II (χ) |
|
| X | X | X | X |
| 7815,8571 | -9174,2857 | 0,3077 | 0,0000 |
| 28657,8571 | -9990,7143 | 0,4541 | 0,0003 |
| -36383,0000 | -158,2857 | -0,0238 | 0,0000 |
| -3481,0000 | 2457,8571 | -0,0827 | 0,0000 |
| 3926,0000 | 276,8571 | -0,0083 | 0,0000 |
| 35023,5714 | -145,7143 | 0,0050 | 0,0000 |
| -20968,1429 | 8174,1429 | 1,4240 | -0,0002 |
| 4918,1429 | 1515,4286 | -0,0995 | 0,0000 |
| 7418,2857 | -3601,5714 | 0,3493 | 0,0001 |
| 31536,1429 | -5364,5714 | 1,8552 | -0,0305 |
| -29932,5714 | 2183,0000 | 0,0762 | 0,0000 |
| -7699,2857 | 2644,4286 | -2,0531 | 0,0006 |
| 12116,4286 | 2622,5714 | -0,2918 | 0,0005 |
| 39616,5714 | -1157,4286 | -0,3699 | -0,0002 |
| -36864,8571 | -5721,2857 | -0,1338 | -0,0002 |
| -29874,7143 | -6415,4286 | -1,0909 | 0,0002 |
| -8117,8571 | -6730,1429 | 0,2805 | 0,0000 |
| 40041,8571 | 19702,4286 | -0,6136 | 0,0000 |
| -12201,1429 | 12948,7143 | 1,6328 | 0,0010 |
| -7301,2857 | -5542,8571 | 1,2978 | 0,0001 |
| -2124,8571 | -24423,2857 | 2,1105 | 0,0002 |
| 18304,8571 | -761,8571 | 0,0556 | 0,0000 |
| -25390,8571 | 5907,4286 | 1,2821 | -0,0001 |
| -2140,4286 | 9704,2857 | -0,4669 | 0,0000 |
| 5611,4286 | 7306,1429 | -0,3187 | 0,0007 |
| 17312,1429 | -6841,2857 | 0,3952 | 0,0001 |

Розрахунки середніх характеристик динаміки згладжених рядів наведено у таблицях 3.3.7., 3.3.8.

**Таблиця 3.3.7.**

**Середні характеристики динаміки рядів, згладжених методом простої плинної середньої**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Середній рівень згладженого ряда І | Середній рівень згладженого ряда ІІ | Середній абсолютний приріст згладженого ряда І | Середній абсолютний приріст згладженого ряда ІІ |
| 334950,9808 | 174837,5449 | -8493,7051 | -2610,1923 |
| 346213,5000 | 171492,5000 | -8661,6825 | -2193,6675 |

**Таблиця 3.3.8.**

**Середні характеристики динаміки рядів, згладжених методом простої плинної середньої**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Середній темп зростання згладженого ряда І | Середній темп зростання згладженого ряда ІІ | Середній темп приросту згладженого ряда I | Середній темп приросту згладженого ряда II |
| 0,7263 | 0,8421 | -0,2737 | -0,1579 |

**Таблиця 3.3.9.**

**Середні характеристики динаміки рядів, згладжених методом зваженої плинної середньої**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Середній рівень згладженого ряда І | Середній рівень згладженого ряда ІІ | Середній абсолютний приріст згладженого ряда І | Середній абсолютний приріст згладженого ряда ІІ |
| 334870,7280 | 174842,8956 | -8618,4780 | -2633,3297 |
| 349796,5000 | 170532,4286 | -9029,5128 | -2148,7475 |

**Таблиця 3.3.10.**

**Середні характеристики динаміки рядів, згладжених методом зваженої плинної середньої**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Середній темп зростання згладженого ряда І | Середній темп зростання згладженого ряда ІІ | Середній темп приросту згладженого ряда I | Середній темп приросту згладженого ряда II |
| 0,7182 | 0,8445 | -0,2818 | -0,1555 |

* 1. Графічне зображення первинних та згладжених динамічних рядів

На рисунку 2 зображено динаміку кількості зареєстрованих шлюбів в Україні та представлено згладжені ряди двома методами. На рисунку 3 - динаміку кількості розірвань шлюбів в Україні та згладжені ряди.

Рис.2. Динаміка зареєстрованих шлюбів в Українів 1991-2017 рр.

Рис. 3. Динаміка розірвань шлюбів в Україні в 1991-2017 рр.

# **Економічна інтерпретація отриманих результатів**

На основі отриманих результатів, можна зробити висновки про динаміку кількості зареєстрованих шлюбів в Україні за 1990-2018 роки.

Отже, середній рівень кількості зареєстрованих шлюбів за 29 років, розрахована двома способами становить:

* 1-й спосіб 336464,1429 тис. осіб;
* 2-й спосіб 355582 тис. осіб.

Проаналізувавши ланцюгові абсолютні прирости, можна зробити висновок, що вони послідовно зростають, бо >, а саме:

-9083,6429> -9708,6414.

Середній рівень кількості розірвань шлюбів в 1990-2018 роках становить:

* за 1-м способом розрахунку 174461,2143 тис. осіб;
* за 2-м способом розрахунку 173392 тис. осіб.

Проаналізувавши ланцюгові абсолютні прирости, можна зробити висновок, що вони послідовно знижуються, бо <, а саме:

-1388,7857 < -1227,3770.

Кількість зареєстрованих шлюбів впродовж 29 років збільшилась, кількість розірвань шлюбів зменшилась.