
МЕТОДИКА

коригування розподілу населення за статтю та віком за 1989–2001 роки на базі даних Всеукраїнського перепису населення 2001 року

1. Передмова

Перерахунок чисельності населення за міжпереписний період є загальноприйнятою світовою практикою. Розбіжності між розрахунковими даними та даними переписів населення мають місце у всіх країнах, у тому числі і в Україні. Так, розбіжність між даними Всеукраїнського перепису населення 2001 року, перерахованими на 1 січня, та даними демографічної статистики станом на 1 січня 2002 року становила по Україні в цілому -463,2 тис. осіб, у тому числі по міських поселеннях -748,0 тис. осіб, сільській місцевості 284,8 тис. осіб.

По відношенню до даних перепису населення це приблизно становить -1,0% (по типах місцевості відповідно -2,3% та 1,8%). Ці розбіжності не є дуже великими і свідчать як про хорошу організацію і проведення Всеукраїнського перепису населення 2001 року, так і про надійний поточний облік населення. Загальноприйнятою є позиція, що дані перепису населення є більш точними і вони використовуються як база для проведення перерахунків. Взагалі розбіжності мають місце з причин певних похибок при поточному обліку населення, в основному – міграції населення.

Ця методика призначена для проведення перерахунків даних поточної статистики щодо статево – вікової структури населення України та її регіонів за період між Всесоюзним переписом населення 1989 року та Всеукраїнським переписом населення 2001 року. Під регіонами у цій методиці розуміються: Автономна Республіка Крим, всі області, міста Київ та Севастополь.

У зв'язку з відсутністю будь – якої інформації щодо річних похибок поточного спостереження природного та механічного руху населення, в основу методу перерахунку динамічних рядів покладена гіпотеза про рівні щорічні похибки в даних поточної статистики.

2. Методика коригування розподілу населення за статтю та віком

Коригування динамічних рядів зі статево – вікового складу населення здійснюється окремо для кожної статі в розрізі за місцем проживання (міські поселення чоловіки, міські поселення жінки, сільська місцевість чоловіки, сільська місцевість жінки) за усіма віковими групами (від 0 до 100 років і старше) за 1990-2001 роки (станом на початок кожного року періода).

Враховуючи різну довжину міжпереписного періоду для різних вікових груп, коригування провадиться за різними методологічними підходами для наступних демографічних поколінь (вік наведено станом на 1 січня 2002 року):

- основні вікові групи (13-99 років);
- діти 0-12 років;
- особи літнього віку (100 років і старше).

Методика ілюструється на прикладі коригування розподілу за віком чоловіків, які проживають у міських поселеннях Київської області.

2.1. Коригування основних вікових груп населення (13–99 років)

Перерахунок динамічних рядів провадиться у наступній послідовності.

Визначається різниця в чисельності населення за даними Всеукраїнського перепису населення 2001 року, перерахованими на 1 січня 2002 року, та даними поточної статистики на початок 2002 року:

$$\Delta_x^n = \widehat{S}_x^n - S_x^n, \quad (1)$$

де:

- Δ_x^n – різниця в чисельності населення, яка підлягає коригуванню;
- \widehat{S}_x^n – чисельність населення за даними Всеукраїнського перепису населення 2001 року, перерахованими на 1 січня 2002 року;
- S_x^n – чисельність населення за даними поточної статистики на 1 січня 2002 року;
- x – вік, років;
- n – календарні роки ($n = 2002$).

Наприклад, за формулою 1 отримуємо різницю, на яку необхідно скоригувати покоління чоловіків міських поселень Київської області, які на початок 2002 року мали вік 13 років:

$$\Delta_{13}^{2002} = \widehat{S}_{13}^{2002} - S_{13}^{2002} = 8893 - 9146 = -253 \text{ особи.}$$

Отже за даними перепису населення 2001 року, чисельність чоловіків Київської області на початок 2002 року була меншою на 253 особи порівняно з даними поточного обліку.

Коригування щорічної оцінки чисельності зазначеного покоління людей у міжпереписний період проводиться з використанням методу когорт.

Еволюція когорти 13-річних чоловіків міських поселень (S_{13}^{2002}) Київської області за весь міжпереписний період представлена за допомогою демографічної сітки Пресса на рис.1.

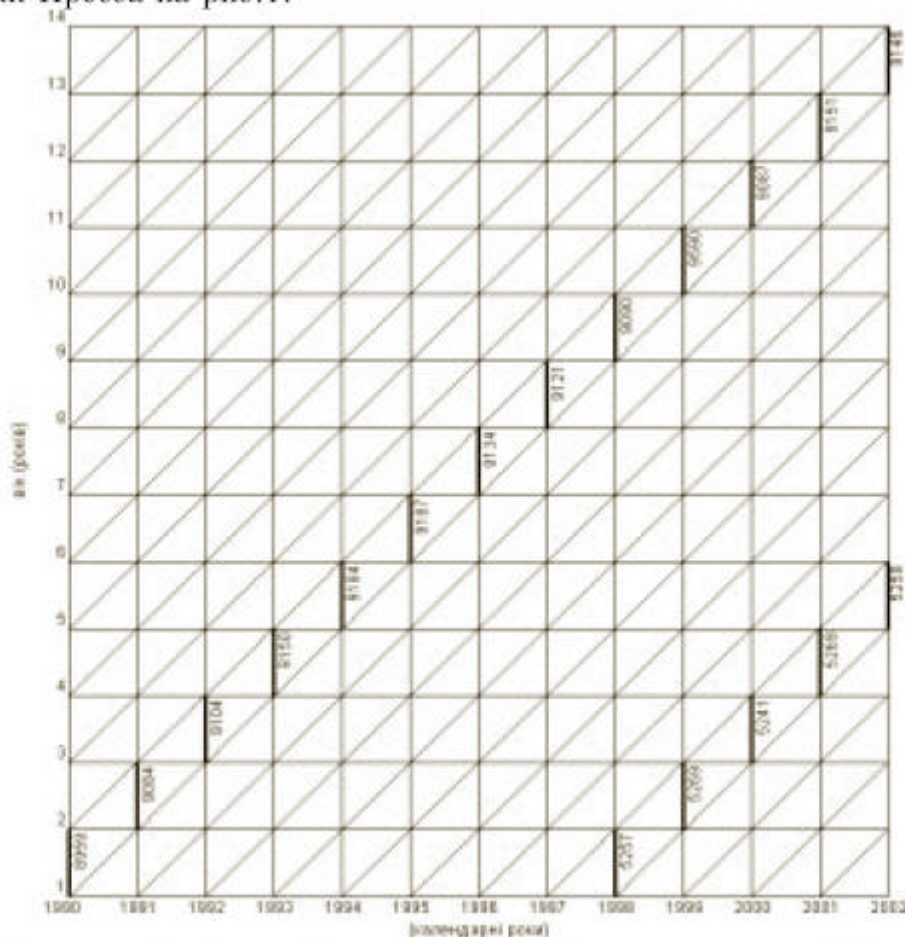


Рис. 1. Демографічні покоління чоловіків міських поселень Київської області

На початок 1990 року покоління 13-річних чоловіків (S_{13}^{2002}) мали вік 1 рік (S_1^{1990}) (див. рис. 1), Тому коригуванню підлягають усі оцінки чисельності населення 13-річної когорти відповідно до напрямку їх руху – від віку 1 рік у 1990 році до віку 12 років у 2001 році. (Значення чисельності населення на початок 1989 року та на початок 2002 року не коригуються, оскільки це дані переписів населення).

Коригування чисельності населення в зазначених вікових групах здійснюється шляхом зміни оцінки чисельності населення за даними поточної статистики на величину щорічної поправки ($\tilde{\Delta}_x^n$), яка визначається наступним чином:

$$\tilde{\Delta}_x^n = \Delta_x^n \cdot k_x^n, \quad (2)$$

де:

$\tilde{\Delta}_x^n$ – щорічна поправка для віку x у n укалендарному році;

Δ_x^n – різниця в чисельності населення когорти на початок 2002 року, яка підлягає коригуванню;

k_x^n – коригуючий коефіцієнт, який визначає щорічний розмір поправки.

Отримана щорічна поправка закруглюється до цілого числа за правилами математики.

Оскільки міжпереписний період між переписами населення 1989 та 2001 років дорівнює 13 років, з урахуванням рівної щорічної похибки в даних поточної статистики, щорічний розмір поправки буде становити: $k_x^n = 1/13$. Розмір поправки в міжпереписний період для усіх календарних років наведено у табл. 1 (у останній колонці розраховано абсолютне значення поправки для наведеного вище прикладу).

Таблиця 1

Визначення розміру щорічної поправки

| Вік, x | Роки, n | k_x^n | | $\tilde{\Delta}_x^n = \Delta_x^n \cdot k_x^n$, осіб |
|-------------|--------------|---------|--------------------|---|
| | | дробом | десятьковим дробом | |
| 1 | 1990 | 1/13 | 0,07692 | = - 253 × 0,07692 = - 19 |
| 2 | 1991 | 2/13 | 0,15385 | = - 253 × 0,15385 = - 39 |
| 3 | 1992 | 3/13 | 0,23077 | = - 253 × 0,23077 = - 58 |
| 4 | 1993 | 4/13 | 0,30769 | = - 253 × 0,30769 = - 78 |
| 5 | 1994 | 5/13 | 0,38462 | = - 253 × 0,38462 = - 97 |
| 6 | 1995 | 6/13 | 0,46154 | = - 253 × 0,46154 = - 117 |
| 7 | 1996 | 7/13 | 0,53846 | = - 253 × 0,53846 = - 136 |
| 8 | 1997 | 8/13 | 0,61538 | = - 253 × 0,61538 = - 156 |
| 9 | 1998 | 9/13 | 0,69231 | = - 253 × 0,69231 = - 175 |
| 10 | 1999 | 10/13 | 0,76923 | = - 253 × 0,76923 = - 195 |
| 11 | 2000 | 11/13 | 0,84615 | = - 253 × 0,84615 = - 214 |
| 12 | 2001 | 12/13 | 0,92308 | = - 253 × 0,92308 = - 234 |
| 13 | 2002 | 13/13 | 1,00000 | = - 253 × 1,00000 = - 253 |

Розрахований таким чином щорічний розмір поправки використовується для обчислення відкоригованої чисельності населення – \tilde{S}_x^n за формулою:

$$\tilde{S}_x^n = S_x^n + \tilde{\Delta}_x^n . \quad (3)$$

Результати розрахунків на прикладі наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Відкоригована чисельність населення когорти

| Вік, x | Роки, n | Вхідна чисельність населення, осіб (S_x^n) | Щорічний розмір поправки ($\tilde{\Delta}_x^n$) | Кінцева чисельність населення, осіб (\tilde{S}_x^n) |
|-------------|--------------|---|--|--|
| 1 | 1990 | 8959 | - 19 | = 8959 – 19 = 8940 |
| 2 | 1991 | 9084 | - 39 | = 9084 – 39 = 9045 |
| 3 | 1992 | 9104 | - 58 | = 9104 – 58 = 9046 |
| 4 | 1993 | 9150 | - 78 | = 9150 – 78 = 9072 |
| 5 | 1994 | 9184 | - 97 | = 9184 – 97 = 9087 |
| 6 | 1995 | 9187 | - 117 | = 9187 – 117 = 9070 |
| 7 | 1996 | 9134 | - 136 | = 9134 – 136 = 8998 |
| 8 | 1997 | 9121 | - 156 | = 9121 – 156 = 8965 |
| 9 | 1998 | 9090 | - 175 | = 9090 – 175 = 8915 |
| 10 | 1999 | 9095 | - 195 | = 9095 – 195 = 8900 |
| 11 | 2000 | 9087 | - 214 | = 9087 – 214 = 8873 |
| 12 | 2001 | 9151 | - 234 | = 9151 – 234 = 8917 |
| 13 | 2002 | 9146 | - 253 | = 9146 – 253 = 8893 |

2.2. Коригування чисельності дітей у віці 0–12 років

За результатами проведеного дослідження було виявлено недооблік чисельності у віковій групі 0 років (немовлята). Тому відкоригована чисельність вікової групи 0 років була прирівняна даним поточного обліку на 1 січня 2002 року:

$$\tilde{S}_0^{2002} = S_0^{2002} . \quad (4)$$

В інших дитячих вікових групах для коригування динамічних рядів використовується той же самий методологічний підхід, як і для основних вікових груп, хоча існує відмінність в обчисленні щорічного розміру поправки. Особливості обчислення щорічного розміру поправки пов'язані з різною довжиною міжпереписного періоду (див. рис. 1).

Оскільки довжина демографічного покоління (когорти) для різних вікових груп людей різна, то використовуються різні значення корируючого коефіцієнта (див. табл. 3).

Щорічний приріст коригуючого коефіцієнта

| Вік, x | Довжина когорти, календарних років | Щорічний коригуючий коефіцієнт k_x^n |
|-------------|---------------------------------------|--|
| 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 1/2 |
| 3 | 3 | 1/3 |
| 4 | 4 | 1/4 |
| 5 | 5 | 1/5 |
| 6 | 6 | 1/6 |
| 7 | 7 | 1/7 |
| 8 | 8 | 1/8 |
| 9 | 9 | 1/9 |
| 10 | 10 | 1/10 |
| 11 | 11 | 1/11 |
| 12 | 12 | 1/12 |

На прикладі розглянемо процедуру коригування чисельності покоління чоловіків міських поселень Київської області, яким станом на 1 січня 2002 року виповнилось 5 років. За формулою 1 обчислюємо різницю, на яку необхідно скоригувати:

$$\Delta_5^{2002} = \widehat{S}_5^{2002} - S_5^{2002} = 5097 - 5259 = -162 \quad \text{особи.}$$

Отже за даними перепису населення 2001 року, чисельність чоловіків Київської області на початок 2002 року була меншою на 162 особи порівняно з даними поточного обліку.

На демографічній сітці Пресса (див. рис.1) побудована еволюція когорти 5 річних чоловіків (S_5^{2002}) у міжпереписному періоді. Довжина когорти покоління 5-річних дітей (S_5^{2002}) становить 5 років, щорічний коригуючий коефіцієнт становить $-1/5$, розмір щорічної абсолютної поправки наведено у табл. 4.

Таблиця 4

Визначення розміру щорічної поправки

| Вік, x | Роки, n | k_x^n | | $\widetilde{\Delta}_x^n = \Delta_x^n \cdot k_x^n$, осіб |
|-------------|--------------|---------|-------------------|---|
| | | дробом | десятковим дробом | |
| 1 | 1998 | 1/5 | 0,20000 | = - 162 × 0, 20000= - 32 |
| 2 | 1999 | 2/5 | 0,40000 | = - 162 × 0, 40000= - 65 |
| 3 | 2000 | 3/5 | 0,60000 | = - 162 × 0, 60000= - 97 |
| 4 | 2001 | 4/5 | 0,80000 | = - 162 × 0, 80000= - 130 |
| 5 | 2002 | 5/5 | 1,00000 | = - 162 × 1,00000 = - 162 |

Отримавши таким чином щорічний розмір поправки, визначаємо відкориговану чисельність населення за формулою 2. Результати розрахунку наведено у табл. 5.

Таблиця 5

Відкоригована чисельність населення когорти

| Вік, X | Роки, n | Вхідна чисельність населення, осіб (S_x^n) | Щорічний розмір поправки $(\tilde{\Delta}_x^n)$ | Вихідна чисельність населення, осіб (\tilde{S}_x^n) |
|-------------|--------------|---|--|--|
| 1 | 1998 | 5257 | - 32 | = 5257 – 32 = 5225 |
| 2 | 1999 | 5269 | - 65 | = 5269 – 65 = 5204 |
| 3 | 2000 | 5241 | - 97 | = 5241 – 97 = 5144 |
| 4 | 2001 | 5269 | - 130 | = 5269 – 130 = 5139 |
| 5 | 2002 | 5259 | - 162 | = 5259 – 162 = 5097 |

За наведеним методологічним підходом обчислюється чисельність населення у всіх вікових групах в інтервалі 1–12 років.

2.3. Коригування чисельності осіб літнього віку (100 років і старше)

У групі 100 років і старше для коригування динамічних рядів використовується інший методологічний підхід порівняно з основними віковими групами та групою дітей. Це пов'язано, по-перше, з низьким рівнем надійності даних про чисельність та рух населення в літніх вікових групах за міжпереписний період, по-друге, одна з вікових груп акумулює в собі усіх осіб, вік яких 100 і більше років, по-третє, певні демографічні покоління, чисельність населення яких слід перерахувати, вже припинили своє існування. Когорти літніх вікових груп (на прикладі даних щодо чисельності чоловіків міських поселень Київської області) наведено в таблиці 6.

Таблиця 6

Когорти літніх вікових груп

| Вік, років | Роки | | | | | | | | | | | | |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 пер. |
| 88 | 128 | | | | | | | | | | | | |
| 89 | 121 | 99 | | | | | | | | | | | |
| 90 | 57 | 91 | 90 | | | | | | | | | | |
| 91 | 56 | 51 | 77 | 72 | | | | | | | | | |
| 92 | 38 | 47 | 34 | 54 | 52 | | | | | | | | |
| 93 | 22 | 22 | 38 | 21 | 42 | 46 | | | | | | | |
| 94 | 18 | 12 | 13 | 28 | 10 | 26 | 39 | | | | | | |
| 95 | 9 | 13 | 6 | 2 | 18 | 6 | 0 | 35 | | | | | |
| 96 | 9 | 6 | 7 | 2 | 0 | 13 | 5 | 0 | 33 | | | | |
| 97 | 5 | 4 | 4 | 5 | 0 | 0 | 11 | 4 | 0 | 32 | | | |
| 98 | 2 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 9 | 2 | 0 | 31 | | |
| 99 | 12 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 31 | |
| 100+ | 8 | 16 | 15 | 8 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 7 | 4 | 2 | 2 |

Як бачимо з таблиці 6, чисельність населення в межах одного демографічного покоління значно коливається, а також іноді набуває нульового значення. Тому використання викладених раніше методологічних підходів стає неможливим.

Для забезпечення перерахунку динамічних рядів і виправлення недоліків інформаційного забезпечення, пов'язаних з коливанням чисельності населення у міжпереписний період, дані про чисельність усіх наведених у таблиці 6 демографічних поколінь коригуються шляхом згладжування.

Згладжування проводиться за допомогою формули середньої геометричної:

$$\bar{k} = \sqrt[t]{\frac{S''_x}{S'_x}}, \quad (5)$$

де:

\bar{k} – середньорічний темп росту / скорочення (в залежності від напрямку тенденції) чисельності населення демографічної когорти;

S''_x – чисельність населення x вікової групи на момент її входження у вікову групу “100+”;

S'_x – чисельність населення x вікової групи на початок 1990 року ($x = 88, 89, \dots, 98$ років);

t – кількість років знаходження у демографічній когорті з 1990 року до моменту її входження у вікову групу “100+”.

Якщо $S''_x = 0$, то при розрахунках за формулою (5) нульове значення замінюється на одиницю: $S''_x = 1$.

Чисельності (S'_x $x = 89, \dots, 100+$), та S''_{100+} не коригуються.

Чисельність населення на початок 1990 року та на момент закінчення існування певної вікової групи людей можна визначити за допомогою таблиці 7.

Таблиця 7

Початок і закінчення існування вікових груп людей у міжпереписний період

| S'_x | Роки | | | | | |
|-------------|--------------|------------|-----|------------|------------|------------|
| | 1990 | 1991 | ... | 2000 | 2001 | 2002 |
| S'_{88} | ▲ | | | | | |
| S'_{89} | ▲ | | | | | |
| S'_{90} | ▲ | | | | | |
| ... | | | | | | |
| S'_{99} | ▲ | | | | | |
| S'_{100+} | | ▲ | | ▲ | ▲ | ▲ |
| S''_x | S''_{100+} | S''_{99} | ... | S''_{90} | S''_{89} | S''_{88} |

Наприклад, на початок 1990 року 89-річних чоловіків міських поселень Київської області було 121 особа ($S'_{89} = 121$), на момент входження (початок 2001 року) цього покоління у вікову групу “100+” – 2 особи ($S''_{89} = 2$). У цьому випадку $t = 2001 - 1990 = 11$ років. Тоді щорічний темп скорочення чисельності населення цього покоління становить:

$$\bar{k} = \sqrt[11]{\frac{S_x''}{S_x'}} = \sqrt[11]{\frac{2}{121}} = 0,68869 .$$

Скоригована чисельність населення отримується наступним чином:

$$\tilde{S}_x^n = \tilde{S}_{x-1}^{n-1} \cdot \bar{k} . \quad (6)$$

Розрахунок проілюстровано на базі попереднього прикладу (див. табл. 8).

Таблиця 8

Відкоригована чисельність населення когорти

| Вік, x | Роки, n | Вхідна чисельність населення, осіб (\tilde{S}_{x-1}^{n-1}) | Коригуючий коефіцієнт (\bar{k}) | Кінцева чисельність населення, осіб (\tilde{S}_x^n) |
|-------------|--------------|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 89 | 1990 | 121 | | |
| 90 | 1991 | 91 | 0,68869 | = 121 × 0,68869 = 83 |
| 91 | 1992 | 77 | 0,68869 | = 83 × 0,68869 = 57 |
| 92 | 1993 | 54 | 0,68869 | = 57 × 0,68869 = 40 |
| 93 | 1994 | 42 | 0,68869 | = 40 × 0,68869 = 27 |
| 94 | 1995 | 26 | 0,68869 | = 27 × 0,68869 = 19 |
| 95 | 1996 | 0 | 0,68869 | = 19 × 0,68869 = 13 |
| 96 | 1997 | 0 | 0,68869 | = 13 × 0,68869 = 9 |
| 97 | 1998 | 0 | 0,68869 | = 9 × 0,68869 = 6 |
| 98 | 1999 | 0 | 0,68869 | = 6 × 0,68869 = 4 |
| 99 | 2000 | 0 | 0,68869 | = 4 × 0,68869 = 3 |
| 100+ | 2001 | 2 | 0,68869 | = 3 × 0,68869 = 2 |

За наведеним методологічним підходом обчислюється чисельність населення у всіх літніх вікових групах.

2.4. Розрахунок загальної чисельності населення у межах розрізу

Загальна чисельність населення на 1 січня кожного року по кожному з чотирьох розрізів (міські поселення чоловіки; міські поселення жінки; сільська місцевість чоловіки; сільська місцевість жінки) розраховується як сума всіх однорічних вікових груп:

$$\tilde{S}^n = \sum_{x=0}^{100+} \tilde{S}_x^n \quad (7)$$

2.5. Розрахунок інших розрізів у межах регіону

Після проведення розрахунків по кожному з чотирьох зазначених розрізів, із проміжної таблиці для кожного регіону формуються таблиці за 1990 – 2001 роки з перерахованими даними. Формування відбувається шляхом перенесення даних по відповідних розрізах до макету.

Решта розрізів (міські поселення обидві статі; сільська місцевість обидві статі; все населення чоловіки; все населення жінки; все населення обидві статі) отримуються шляхом підсумовування значень чотирьох розрізів (розрахованих згідно з пп. 2.1 -2.4 цієї методики) за схемою, наведеною на рис. 2.

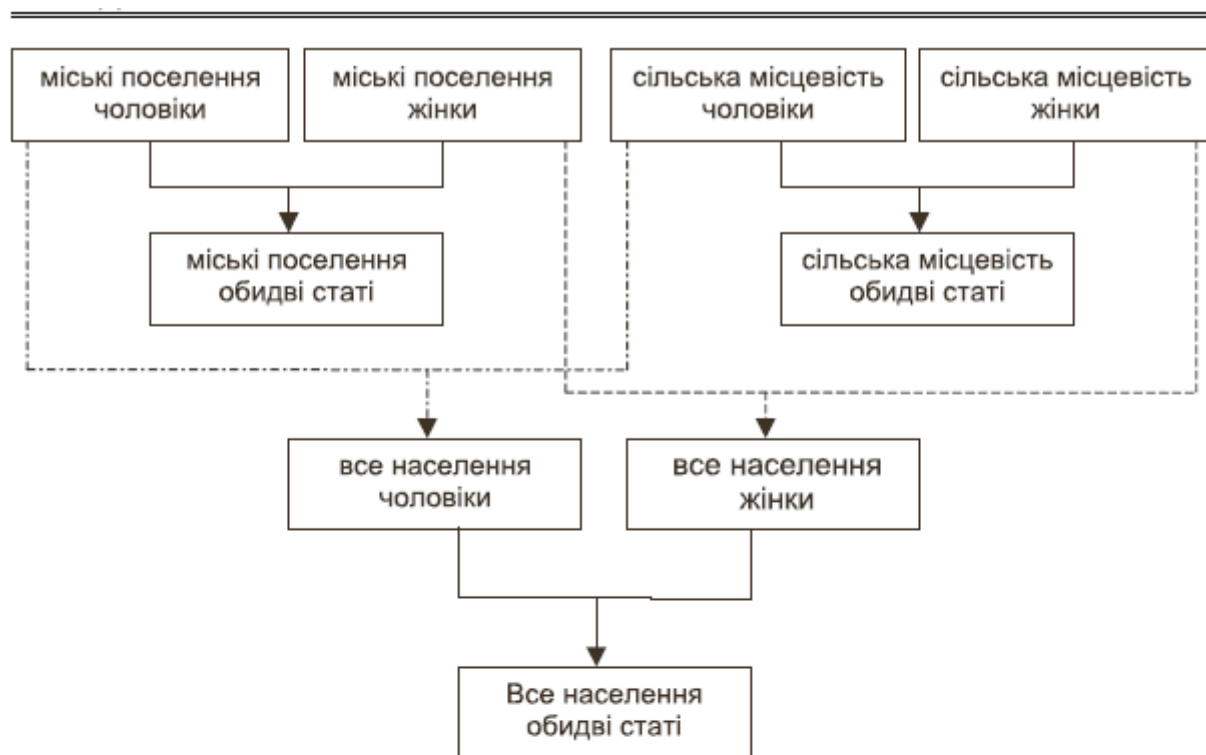


Рис. 2. Схема обчислення чисельності населення по узагальнених розрізах

2.6. Розрахунок даних по Україні

Дані по Україні в цілому отримуються як підсумок регіональних даних по відповідних розрізах за відповідні роки.

3. Заключні положення

Методика коригування розподілу населення за статтю та віком за 1989 – 2001 роки на базі даних Всеукраїнського перепису населення 2001 року була адаптована на реальних даних. Аналіз результатів коригування засвідчив можливість її застосування для регіонального рівня (Автономна Республіка Крим, всі області, міста Київ та Севастополь) без будь-яких обмежень.

Методика призначена для використання у Держкомстаті України (управління демографічної статистики).

Після проведення відповідних дослідних розрахунків та адаптації може бути використана територіальними органами статистики для коригування статево – вікової структури населення за міжпереписний період по адміністративно – територіальних одиницях регіонів.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Держкомстату України
від 09.03.2005 р. № 70

Література

1. Корчак-Чепурковский Ю. А. Избранные демографические исследования. – М.: Статистика, 1970. – С. 289-382.
2. Птуха М. В. Очерки по статистике населения. – М.: Наука, 1960. – С. 144.
3. Андреев Е. М., Дарский Л. Е., Харьковская Т. Л. История населения СССР. 1920-1959 гг. – М.: Госкомстат СССР, 1990. – С. 19-20.
4. Стеценко С. Г., Швець В. Г. Статистика населення. Підручник. – К.: Вища школа, 1993. – С. 52.
5. Птуха М. В. Вибрані праці – К.: Наукова Думка, 1971.
6. Андреев Е., Кардаш А., Шабуров К., Павлов Г. Алгоритм расчета таблиц смертности и средней продолжительности предстоящей жизни // Вестник статистики. – 1975. – № 3. – С. 28-35.
7. Венецкий И. Г. Математические методы в демографии. – М.: Статистика, 1971. – С. 272-273.
8. Комплекс ЭОИ. Пересчеты численности населения по полу и возрасту за 1980-1988 гг. и от итогов переписи населения 1989 г. – М.: ГВЦ Госкомстата СССР, 1988.
9. Рекомендации по пересчету половозрастного состава населения за межпереписной период. – М.: Межгосударственный статистический комитет СНГ, 1999.