

Кластерний аналіз відтворення населення України

*Роботу виконано на кафедрі обліку і аудиту
ВНУ ім.Лесі Українки*

У статті проаналізовано особливості застосування сучасних статистичних методів для дослідження демографічних процесів. Обґрунтовано доцільність використання кластерного аналізу для вивчення регіонального аспекту відтворення населення України.

Ключові слова: демографічні процеси, демографічна криза, відтворення населення, кластерний аналіз.

Бегун С.И. Кластерный анализ воспроизводства населения Украины. В статье рассмотрены особенности использования современных статистических методов для исследования демографических процессов. Обоснована целесообразность использования кластерного анализа для изучения регионального аспекта воспроизводства населения Украины.

Ключевые слова: демографические процессы, демографический кризис, воспроизводство населения, кластерный анализ.

Begun S.I. Cluster Analysis of Reproduction of Population of Ukraine. The features of use of modern statistical methods for researching of demographic processes. Expedience of the use of cluster analysis for learning regional aspects of reproduction of population of Ukraine.

Key words: demographic processes, demographic crisis, reproduction of population, cluster analysis.

Постановка наукової проблеми. Відтворення населення – це історично і соціально економічно обумовлений процес постійного і безперервного поновлення людських поколінь. Нині відтворення населення України характеризується як демографічна криза, що супроводжується різким спадом народжуваності та зростанням смертності. Причини цієї кризи формувалися протягом багатьох років, але її поглибила економічна криза в Україні. Народжуваність в Україні найнижча, а смертність одна з найвищих в світі, крім того існує значний відтік українців за кордон, що погіршує складну демографічну ситуацію. Тенденція до зменшення населення триває в усіх областях без виключення. Саме тому слід приділити максимально увагу

ситуації, що склалася щодо процесів відтворення населення в країні, проаналізувати її регіональний аспект.

Аналіз останніх досліджень. Проблематику сутності відтворення населення в умовах демографічної кризи, її причин і наслідків опрацьовували науковці С. Біляцький, В. Волобуєв, В. Герасимчук, І. Курило, Е. Лібанова, В. Онікієнко, С. Пирожков, І. Прибиткова, В. Стешенко та ін. Разом з тим питанням кластерного аналізу відтворення населення України в сучасних умовах приділено недостатньо уваги.

Мета статті – вивчення можливостей застосування сучасних методів статистики для дослідження регіональних процесів відтворення населення.

Виклад основного матеріалу. На початок 2010 р. в Україні наявне населення становило 45,96 млн. чол., що на 6,28 млн. чол. менше, ніж було на початок 1993 р. Рівень народжуваності в 90-ті роки зменшився майже на 40%, смертності - збільшився на 23,1%, а за останнє десятиріччя ще на 5,8%. Така ситуація характерна для всіх областей України, хоча в різних регіонах має різну інтенсивність. Для вивчення регіональних особливостей відтворення населення застосуємо кластерний аналіз.

Кластерний аналіз представляє сукупність методів класифікації багатовимірних спостережень чи об'єктів (регіонів), які базуються на визначенні поняття віддалі між досліджуваними об'єктами з наступним виділенням в них подібних груп [3, 129].

Кластерний аналіз призначений для розподілу множини об'єктів на певне число класів на основі деякого критерію якості класифікації. Критерій якості кластеризації відображає наступні неформальні вимоги:

- 1) в середині груп об'єкти мають бути тісно пов'язані між собою;
- 2) об'єкти різних груп мають бути далекі один від одного;
- 3) за іншими рівними умовами розподіл об'єктів по групам є рівномірним [2, 153].

Термін «кластерний аналіз» запропонований К. Тріоном в 1939 р. В перекладі з англійської cluster означає згусток, гроно, група елементів, що

має будь-які загальні властивості. Даний аналіз називають ще автоматичною класифікацією, таксономією чи розпізнаванням образів.

Алгоритми кластерного аналізу є дуже різноманітними: ієрархічні, варіаційні та пошук «згустків» об'єктів. Найбільш широкого використання набули ієрархічні методи, які в свою чергу поділяються на агломеративні (послідовно об'єднують об'єкти у більші групи) і дивизимні (послідовно розділяють на дрібніші однородні групи). Методи ієрархічного групування достатньо повно представлені в *STATGRAPHICS Plus for Windows*. Саме це програмне забезпечення було використано для проведення класифікації регіонів України за основними показниками відтворення населення.

В дослідженні використано сукупність, що складається з 27 регіонів України: Автономна Республіка Крим (1), 24 області (2-25), міста Київ (26) і Севастополь (27). В якості змінних застосовано такі показники (всі вони визначаються в одних одиницях виміру – в проміле, тобто в розрахунку на 1000 чоловік населення): загальний коефіцієнт народжуваності (1-ша змінна), загальний коефіцієнт смертності (2-га змінна), загальний коефіцієнт смертності дітей у віці до 1 року (3-тя змінна), загальний коефіцієнт шлюбності (4-та змінна), загальний коефіцієнт розлученості (5-та змінна). Оскільки в нашому випадку бажано, щоб кластерний алгоритм добре працював з невеликим числом спостережень і був спрямований на виділення кластерів з приблизно однаковим числом членів, використовуємо метод Варда, заснований на матриці подібності. Цей метод відрізняється від інших тим, що використовуються методи дисперсійного аналізу для оцінки відстаней між кластерами. Метод мінімізує суму квадратів для будь-яких двох кластерів, які можуть бути сформовані на кожному кроці. Як міру близькості між кластерами в *STATGRAPHICS Plus for Windows* використовують три типи відстані: евклідово, квадрат евклідової відстані та метрика «сіті-блок». В нашому дослідженні було використано квадрат евклідової відстані, як найбільш узагальнюючу типову відстань.

Графічно процедуру кластеризації можна зобразити у вигляді дендрограми за умови, що ця процедура оперує тільки з елементами матриці відстаней. У дендрограмі - дереві на вертикальній осі ліворуч відображаються відстані або подібності, які відповідають побудові нових кластерів для кожного кроку роботи агломеративного ієрархічного алгоритма кластеризації, на горизонтальній - об'єкти, скомбіновані у відповідності з проведеним аналізом [1, 279].

На основі статистичних даних [4] було побудовано дендрограму класифікації регіонів України за основними показниками відтворення населення в 2008 році (рис. 1) з виділенням трьох кластерів.

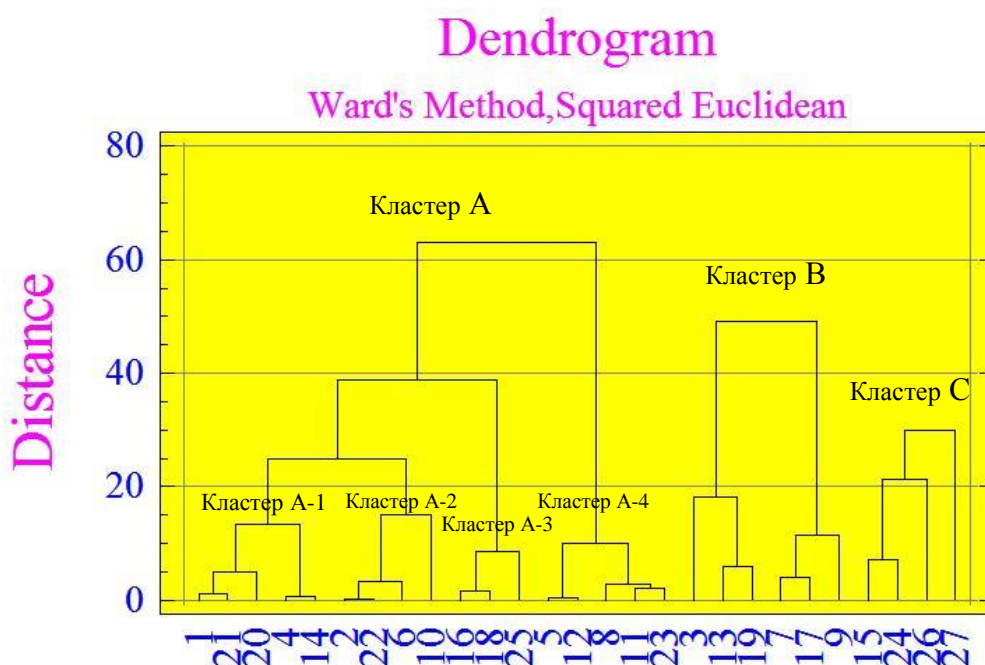


Рис. 1. Дендрограма регіонів України за показниками відтворення населення у 2008 р.

На рисунку 1 наочно представлено три кластери А, В і С. Кластер А об'єднує області з найгіршими значеннями показників, кластер В - з найкращими, кластер С – з достатньо хорошими. До кластеру А входить АР Крим (1) та 16 областей. Це самий великий кластер, який складається з чотирьох більш дрібних кластерів, що наочно зображено на рис. 1. До кластеру А-1 входять Автономна республіка Крим (1), Херсонська (21),

Харківська (20), Дніпропетровська (4) та Миколаївська (14) області. В даній групі народжуваність і смертність є на середньому державному рівні - 9,6 і 16,7‰, що значно краще ніж по кластеру А в цілому. Смертність дітей до 1 року на 8,6% менша за середнє значення і становить 9,78‰, що і дозволило виділити ці області в окрему групу. Коефіцієнт шлюбності на 7,4% менше, а коефіцієнт розлучуваності на 6,5% більше за середнє значення по країні. В кластер А-2 об'єдналися Вінницька (2), Хмельницька (22), Житомирська (6), Київська (10) області. В даній групі коефіцієнт народжуваності становить 10,1‰, тоді як по кластеру А в середньому він дорівнює 9,2‰, але коефіцієнт смертності (18‰) співпадає з середнім значенням по кластеру. Смертність дітей до 1 року (9,5‰) значно менша за середню по кластеру (10,6‰), шлюбність (6‰) більша, а розлучуваність (3,7‰) менша за відповідні значення по кластеру А – 5,3 і 3,9‰. До кластеру А-3 входять три області – центральна Полтавська (16), північні Сумська (18) і Чернігівська (25). Це три області з найгіршою демографічною ситуацією по Україні: найнижчий коефіцієнт народжуваності – 8,2‰, найвищий коефіцієнт смертності – 20,2‰, найменше значення коефіцієнта шлюбності – 4,9‰. Кластер А-4 об'єднує східні та центральні області – Донецьку (5), Луганську (12), Запорізьку (8), Кіровоградську (11) і Черкаську (23), з дуже складною демографічною ситуацією. Народжуваність в даній групі на 0,5 промільних пункти менша, смертність – на 0,1 промільних пункти більша, ніж по кластеру А. Дитяча смертність є найвищою серед всіх областей України – 13,3‰.

До кластеру В входять шість областей України - Волинська (3), Львівська (13), Тернопільська (19), Закарпатська (7), Рівненська (17), Івано-Франківська (9). Цей кластер об'єднує західні області країни, де спостерігається найкраща демографічна ситуація. В Рівненській і Волинській області найвищі коефіцієнти народжуваності – 13,2 і 13,1‰ відповідно. Середнє значення даного показника в кластері В на 21,6% вище за середнє по Україні і становить 11,8‰, що деякою мірою можна пояснити найвищим

рівнем шлюбності та найнижчим рівнем розлучуваності. Так, коефіцієнт шлюбності становить 6,5‰, тоді як по країні в цілому 5,7‰, а коефіцієнт розлучуваності – 2,7‰, що на 27,6% менше, ніж по Україні в цілому. В областях кластера В помирає на 2,3 людини менше в розрахунку на 1000 чоловік, ніж в середньому по країні, а у віці до одного року – майже на одну.

Кластер С об'єднує південну Одеську (15), західну Чернівецьку області(24), міста Київ (26) та Севастополь(27). В даній групі достатньо високій рівень народжуваності – 10,2 людини, низький рівень смертності і високий показник шлюбності як в кластері В - 14,4 людини та 6,43 шлюби в розрахунку на 1000 чоловік відповідно. Смертність дітей до 1 року більше на 15,6%, ніж в кластері В та на 5,4% - по Україні. Коефіцієнт розлучуваності становить 4,1‰, що в 1,5 рази більше, ніж в середньому по країні.

Висновки. Міжрегіональна диференціація демографічної ситуації зумовлена комплексним впливом різноманітних природно-географічних, історичних, економічних, політичних факторів, зокрема таких, як різний ступінь розвитку господарської та соціальної інфраструктури, структура виробництва, рівень та якість життя населення, специфіка ринків праці, особливості способу життя сільського та міського населення насамперед у мегаполісах, динаміка міграційних процесів, тенденції урбанізації, екологічна ситуація, культурно-історичні традиції тощо [5].

Найбільш гострою в 2008р є демографічна ситуація в Полтавській, Сумській і Чернігівській областях, а у Донецькій, Луганській, Запорізькій, Кіровоградській і Черкаській вона є дуже складною. У всіх цих регіонах несприятлива демографічна ситуація поєднується с досить високим рівнем економічного розвитку. До регіонів із середніми демографічними показниками відносяться Житомирська, Одеська, Чернівецька, м. Київ та Севастополь. До групи регіонів з найбільш сприятливою ситуацією входять західні області Волинська, Львівська, Тернопільська, Закарпатська, Рівненська та Івано-Франківська.

Незважаючи на певні позитивні зрушення (коефіцієнт народжуваності зріс з 7,7 ‰ в 2001 р. до 11,1 ‰ в 2009 р., коефіцієнт смертності зменшився в 2009 р. до рівня 2001 р. і становив 15,3 ‰, тоді як в 2005 р. він дорівнював 16,6 ‰), демографічна ситуація в Україні залишається складною. Об'єктивні підстави для призупинення існуючою тенденції скорочення чисельності населення поки відсутні. Отже, в даній ситуації демографічна політика держави має спрямовуватися передусім на підвищення рівня та поліпшення якості життя населення: економічному забезпеченні відтворення населення, належному соціальному захисті сімей з дітьми та осіб похилого віку, покращення екологічної ситуації, зниження побутового та виробничого травматизму, популяризації здорового способу життя тощо.

Література

1. Бараник З. П. Функціонування ринку праці: статистична оцінка: монографія / З. П. Бараник. – К.: КНЕУ, 2007. – 392 с.
2. Дюк В. Обработка данных на ПК в примерах / В. Дюк. – СПб: Питер, 1997. – 240 с.
3. Єлейко В. Основи економетрії: у 2ч. / В. Єлейко.– Львів: ТзОВ «МАРКА Лтд», 1995. – 192с. Частина 1.
4. Статистичний щорічник України. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
5. Концепція демографічного розвитку на 2005-2015 роки. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=724-2004-%F0>

Статтю подано до друку
23.03.2010