УДК 314.18:303.444

ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКА КІЛЬКОСТІ НАРОДЖЕНИХ

С.С. ГРИГОРУК, О.П.ГРИГОРУК

Хмельницький національний університет

Статтю присвячено питанням, , пов'язаним з прогнозуванням значень показника народжених в Україні. Розглянуто комплекс соціально-економічних чинників, які здійснюють найбільш істотний вплив на народжуваність. За допомогою когнітивного моделювання відібрані ті з них, які мають найбільш щільний зв'язок з результуючим показником. За методом головних компонент розраховані інтегральні показники, що впливають на кількість новонароджених. Для них побудована динамічна модель кількості народжених, за якою проведений розрахунок ретроспективного та перспективного на період до 2015 року прогнозів.

Скорочення чисельності населення, зниження тривалості життя і народжуваності, від'ємне сальдо міграції стали характерними ознаками новітніх демографічних тенденцій. Це спричинило виникнення гострої демографічної кризи, що виявилася у погіршенні кількісних і якісних характеристик населення [1].

Серед чинників, які впливають на соціально-економічний розвиток держави, демографічна ситуація відіграє далеко не останню роль. Чисельність населення та його склад здійснюють безпосередній вплив на виробництво товарів, сферу обслуговування, зовнішньоекономічну діяльність. Отже, демографічні дослідження та отримані на їх основі прогнози є основою для оцінки обсягів пропозиції робочої сили, попиту на товари та послуги. З іншого боку, на демографічні процеси – народжуваність, смертність та міграції – значною мірою впливають показники соціально-економічного розвитку та рівня життя населення. Серед них виділяють соціальні, економічні, зокрема трудові, а також медичні й демографічні фактори, такі як статевовіковий і шлюбно-сімейний склад населення, дітність, стан репродуктивного здоров'я, особливості планування сім'ї тощо [2].

Отже, прогнозування динаміки чисельності населення та показників, які її визначають, і в першу чергу, кількості народжених, є актуальним завданням сьогодення.

Дослідженням соціально-економічних чинників, що впливають на демографічну ситуацію в країні та побудовам демографічних прогнозів присвячені роботи Антонова А. І., Єлізарова В. В, Лібанової Е. М., Макарової О. В., Медкова В. М., Позняка О. В., Тихомирова Н. П., Шевчука П. Є.

Динаміка чисельності та складу населення характеризується значною мірою невизначеності, процеси народжуваності, смертності та міграції мають стохастичний характер. На їх перебіг впливає багато прихованих чинників, які складно виявити та кількісно виміряти. Це свідчить про принципову неможливість абсолютно точного дискретного прогнозу [3]. З технічного погляду демографічний прогноз являє собою перспективний розрахунок населення, тобто розрахунок чисельності та статево-вікової структури, збудований на основі даних про зміну демографічних характеристик [4]. Однією з таких характеристик є кількість народжених. Саме цей показник обраним нами в ролі результуючого для подальших досліджень.

Аналізу досліджень провідних демографів і соціологів [1, 3, 5, 6] дозволив визначити коло чинників, які здійснюють вплив на результуючий показник.

Дослідження проводилось на основі даних Державного комітету статистики за період 1990 по 2008 роки [7]. Аналіз динаміки зміни показника народжених за даний період показав, що до 2001 року

його значення показника зменшувались, однак починаючи з 2002 року вже спостерігалась зростаюча тенденція зміни кількості народжених. Це свідчить про позитивні зрушення в динаміці цього показника.

Фактори, за якими будувалась кінцева модель, обирались за допомогою когнітивного моделювання. Його метою є виявлення найбільш істотних (базисних) факторів, що характеризують взаємодію досліджуваного показника і зовнішнього середовища, та встановлення якісних (причинно-наслідкових) зв'язків між ними, тобто які взаємовпливу роблять чинники один на одного в ході їх зміни [8]. Взаємовпливу факторів відображаються за допомогою когнітивної карти (моделі), яка являє собою знаковий (зважений) орієнтований граф.

В результаті було виділено дев'ять чинників , що на нашу думку, мають найбільший більший влив на загальну тенденцію народжуваності, ніж інші фактори:

кількість зареєстрованих шлюбів;

наявний дохід на одну особу;

кількість сімей, які одержали житло;

матеріальна допомога держави;

кількість місць в дошкільних закладах України;

кількість місць в роддомах;

кількість дошкільних установ;

кількість лікарських амбулаторно-поліклінічних закладів;

кількість лікарів усіх спеціальностей;

Згрупувавши відібрані показники за характерними рисами, за допомогою методу головних компонент [9] нами побудовані інтегральні показники впливу на кількість народжених. Тим самим ми скоротили кількість вихідних ознак без істотної втрати інформації. В результаті було отримано п'ять факторів:

F_1 – матеріальне положення сім'ї;

F_2 – кількість зареєстрованих шлюбів;

F_3 – якість охорони здоров'я (мається на увазі турбота про матір та дитину до і одразу після пологів);

F_4 – рівень забезпеченості дитячими дошкільними установами;

F_5 – якість житлових умов (житловий фонд).

Аналіз літературних джерел з проблематики розробки демографічних прогнозів дозволив визначити форму та вигляд моделі впливу побудованих інтегральних показників на показник кількості народжених. Ця модель має вигляд диференціального рівняння першого ступеня.

$$\begin{cases} \dfrac{dY(t)}{dt} = c_1F_1(t) + c_2F_2(t) + c_3F_3(t) + c_4\dfrac{dF_4(t)}{dt} + (C_5F_5(t) + C_6)\dfrac{dF_5(t)}{dt}, \\ t_0 \le t \le t_1 \end{cases}$$

де Y – кількість народжених;

c_i – сталі коефіцієнти, i=1..6;

Для розрахунку ретроспективного та перспективного прогнозів необхідно розв'язати задачу Коші при наступних початкових умовах: t_0=1990; $Y(t_0)$=657,2.

Для спрощення моделювання припустимо, що виділені інтегральні чинники мають лінійну тенденцію зміни. Тоді наведене диференціальне рівняння можна розв'язати в аналітичному вигляді. Підставивши вихідні значення чинників в отриманий розв'язок, обчислимо значення ретроспективного прогнозу.

Враховуючи зроблене припущення щодо лінійної динаміки зміни чинників, оцінимо також прогнозні значення результуючого показника на період до 2015 року. Результати розрахунків відображені на рис 1. Загальна сума залишків становить 26802,32. Це є досить високим значенням

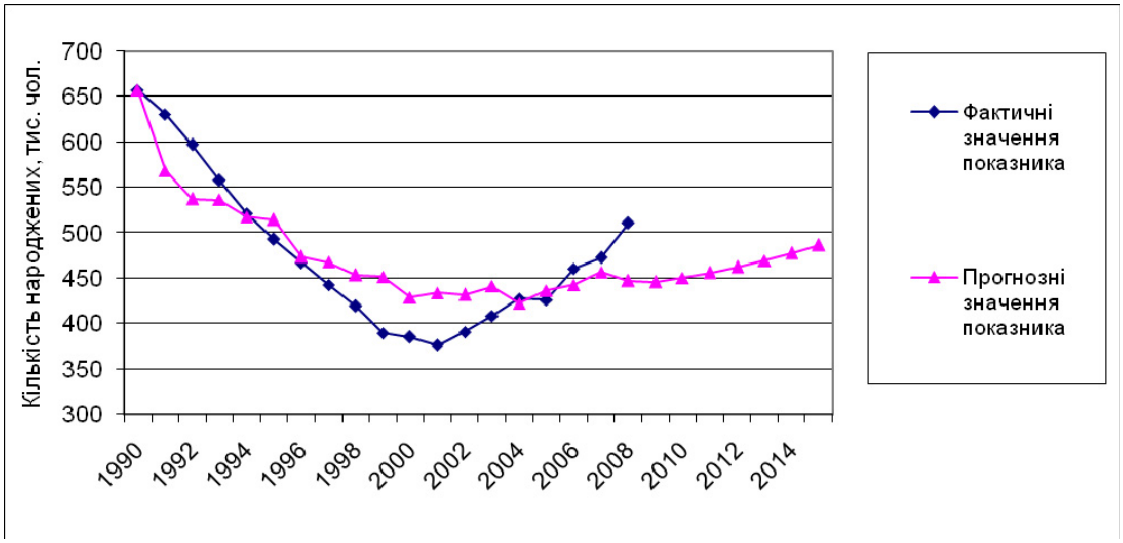

Рис. 1. **Фактичні та прогнозні значення показника кількості народжених, розраховані за повною сукупністю даних**

Аналіз рис.1 також підтверджує зроблений раніше висновок про досить істотну похибку ретроспективного прогнозу. Також з рисунка видно, що перспективний прогноз, отриманий за побудованою моделлю, є дещо заниженим і, на наш погляд, не відповідає дійсності. Адже відповідно до отриманих значень, навіть у 2015 році показник кількості народжених очікується меншим, ніж його фактичний рівень у 2008 році. Це не відповідає сучасній тенденції зміни цього показника. Такий результат можна пояснити тим, що тенденція зміни показника кількості народжених у 2002 році поміняла напрямок : до цього року мало місце зменшення значень показника , а після 2002 року спостерігалось його поступове зростання. В той же час тенденції зміни чинників залишались практично незмінними.

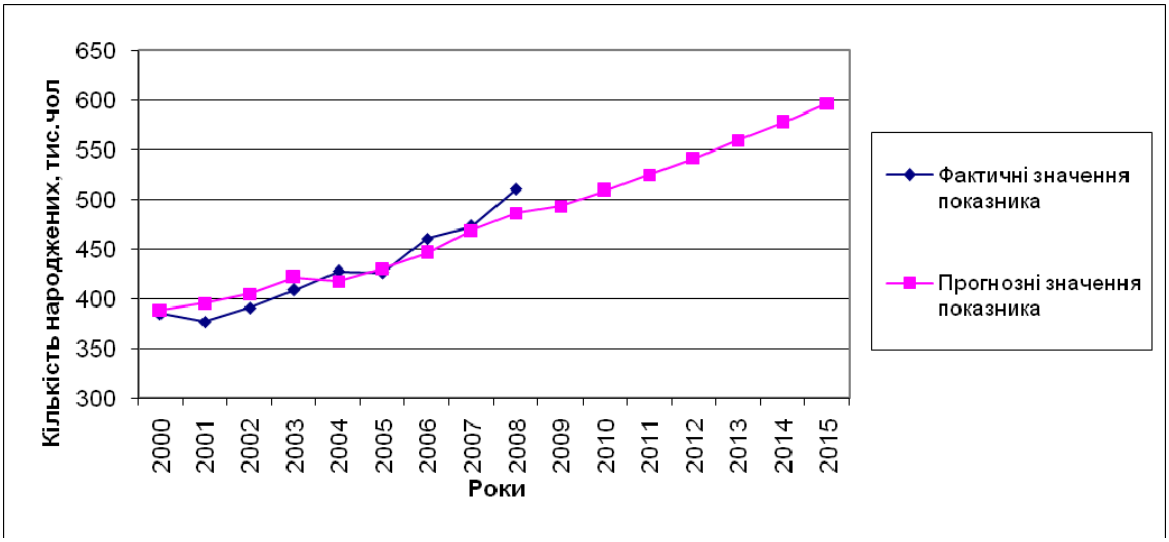

Рис. 2. **Фактичні та прогнозні значення показника кількості народжених, розраховані за скороченою сукупністю даних**

Для покращення результатів моделювання розглянемо скорочену сукупність даних, яка містить значення з 2002 по 2008 рік. Результати розрахунку ретроспективного та перспективного прогнозів представлені на рис 2. Похибка ретроспективного прогнозу становить 1105,92. Навіть з огляду на меншу кількість значень цей результат у 24 рази менший за попередній, а тому є набагато кращим. Візуальний аналіз рисунка також підтверджує вищу якість цієї моделі у порівнянні з тією, яка була отримана для всієї сукупності вихідних даних.

Відзначимо, що хоча прогнозне значення показника на 2008 рік менше за фактичне, вже у 2010 році має місце перевищення цього рівня . В цілому маємо стійку тенденцію до збільшення кількості народжених.

Таким чином, результати проведених досліджень показали можливості використання засобів моделювання для розрахунку демографічного прогнозу. Розрахунки для моделі, проведені за скороченою сукупністю даних, виявилась кращими за попередні, проведені для всіх даних. саме їх можна взяти за основу для оцінки кількості народжених у наступні періоди часу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шлюб, сім'я та дітородні орієнтації в Україні / [Е. М. Лібанова, С. Ю. Аксьонова, О. М. Балакірєва та ін.].– К.: АДЕФ-Україна, 2008.– 256 с. ISBN 978-966-02-4912-7.
2. Населення України. Народжуваність в Україні у контексті суспільно-трансформаційних процесів / [Е. М. Лібанова, С. Ю. Аксьонова, В. Г. Бялковська та ін.] .– К.: АДЕФ-Україна 2008.– 288 с. ISBN 978-966-02-5051-2.
3. Комплексний демографічний прогноз України на період до 2050 р. (колектив авторів)/ [за ред. чл.-кор. НАНУ, д.е.н., проф. Е.М. Лібанової].– К.: Український центр соціальних реформ, 2006.– 138 с. ISBN 966–8998–22–7.
4. Позняк О. В., Методика демографічного прогнозування / О. В. Позняк, П. Є. Шевчук, В. С. Шишкін // Статистика України.– К.: Держкомстат України.– 2000. – Вип. 4. - С. 66-73.
5. Антонов А. И. Социология семьи / А. И. Антонов , В. М. Медков. – М.: Изд-во Моск. ун-та : Изд-во Международного университета бизнеса и управления («Братья Карич»), 1996.– 304 с.– ISBN 5–211–03485–6.
6. Архангельский В. Н. Факторы рождаемости / В. Н. Архангельский.– М.: ТЕИС, 2006.–399 с.
7. Державний комітет статистики [Електронний ресурс].– Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/ .– Назва з титул. екрану.
8. Плотинский Ю. М. Математическое прогнозирование динамики социальных процес сов / Ю. М. Плотинский. –М.: Изд. МГУ, 1992.– 258 с.
9. Болч Б. Многомерные статистические методы для экономики: Пер. с англ / Б. Болч, К. Дж. Хуань.– М.: Статистика, 1979.–317с.

Надійшла 21.10.2010