

ЕКСТРАПОЛЯЦІЙНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ДЕМОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Бачо Р.Й.
Морохович В.С.
Фекете Ю.Ю.

Розглянуто методологічні питання застосування екстраполяційних методів для прогнозування основних демографічних параметрів регіону, наведені алгоритми та результати розрахунку інтервальних прогнозних оцінок кількості населення Закарпатської області.

Ключові слова: апроксимація, довірчий інтервал, екстраполяція, прогнозна оцінка, рівняння тренду.

ВСТУП

На сьогоднішній день прогнозування є одним із найважливіших інструментів у системі державного регулювання демографічної ситуації.

Сучасний етап глобалізаційних процесів та високий ступінь мінливості факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, які впливають на розвиток економіки України, визначають необхідність використання нового, більш досконалого інструментарію аналізу, моделювання і прогнозування процесів, які відбуваються на всіх рівнях господарського комплексу країни.

Яскравими представниками у вирішенні питань трудового потенціалу та ринку праці є провідні вчені Ради з вивчення продуктивних сил України НАН України - В.В. Онікієнко, В.І. Герасимчук, С.І. Бандур та інші, представники Київського національного університету ім. Т. Шевченка - О.А. Грішнова, О.В. Павловська, Київського національного економічного університету ім. Вадима Гетьмана - А.М. Колот, В.М. Петюх, Інституту економіки та прогнозування НАН України - Д.П. Богиня, Кіровоградського національного технічного університету - М.В. Семикіна, О.М. Левченко, Ужгородського національного університету - М.І. Пітюлич, В.П. Мікловда, Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна - М.М. Кім, В.М. Гриньова, Львівського національного університету ім. Івана Франка - С.М. Злупко, В.І. Приймак та інші.

Бачо Роберт Йосипович, к.е.н., завідувач кафедри економіки Закарпатської філії Київського славістичного університету. тел. (0312)667315, e-mail: escanor@yandex.ru

Морохович Василь Степанович, к.ф.-м.н., завідувач кафедри вищої математики та інформатики Закарпатської філії Київського славістичного університету. тел. (0312)660699, e-mail: ksu_zac@mail.ru

Фекете Юрій Юрійович, викладач кафедри вищої математики та інформатики Закарпатської філії Київського славістичного університету. тел. (0312)660699, e-mail: fkt77@rambler.ru

1 ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ ДЕМОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

Демографічні моделі призначені для характеристики стану населення, окремих елементів відтворення населення чи процесу відтворення в цілому. Термін «демографічні моделі» почав широко використовуватися в науковій літературі з початку 40-х років ХХ сторіччя.

Більшість демографічних моделей не можуть розкрити явище, що моделюється, з урахуванням багатьох чинників та складових. Використання демографічних моделей потребує абстрагування ряду характерних ознак, властивостей об'єкта моделювання, які є чи несуттєвими, чи вважаються несуттєвими, з точки зору задач, які вирішує моделювання. «Ще на початку 1990-х років, коли демографічні моделі демонстрували неістотні відхилення від фактичних даних, в демографічній літературі вказувалося на можливе настання непередбачуваних, кардинальних зрушень у відтворенні населення України внаслідок бурхливих соціальних, політичних, економічних та екологічних змін. Причиною цього є недетерміністичність соціальних і, зокрема, демографічних процесів. З одного боку, їх не можна виразити у вигляді певного закону, функції певного виду. Застосування кореляційно-регресійних моделей не гарантує, що встановлені статистичні закономірності будуть постійними чи змінюватимуться в майбутньому певним чином. З іншого боку, демографічний розвиток, як розвиток будь-якої системи, не є хаотичним, у ньому достатньо послідовності та порядку».

У сучасній статистиці демографічні моделі використовуються:

1) для отримання кількісних характеристик демографічних процесів та явищ. Особливе значення ці моделі мають при визначенні узагальнюючих характеристик інтенсивності демографічних процесів (середня тривалість життя, нетто-коефіцієнт відтворення населення та ін.), які є ендогенними

змінними відповідних демографічних моделей, що є основою демографічних таблиць;

2) для вивчення закономірностей та чинників демографічних процесів при виявленні зв'язку між складовими моделями, як засіб кількісної оцінки виявлених зв'язків та залежностей, як засіб перевірки гіпотез. У демографічній статистиці метод моделювання – один з головних методів виявлення та аналізу причинно-наслідкових зв'язків та інших залежностей;

3) для демографічного прогнозу, що використовується при визначенні майбутніх тенденцій окремих демографічних процесів та їх кількісних характеристик на перспективу, також для перспективних розрахунків чисельності та складу конкретного населення;

4) для поточних та ретроспективних демографічних розрахунків, коли відсутні показники статистики населення або вони малодостовірні;

5) для визначення характеру збору та обробки інформації про населення.

При сучасному моделюванні характерним є каузальний підхід до моделювання, тобто підхід, при якому на перший план виходить не зовнішня схожість, а вивчення внутрішньої сутності об'єкту моделювання. У той же час широко розповсюджені спроби розкрити закономірності демографічних процесів тільки кількісно у тих випадках, коли аналіз їх змісту проводити не можливо при сучасному рівні демографічної науки.

Прогнозування займає визначальне місце в механізмі формування державної демографічної політики, його сутність у даному контексті можна розкрити за допомогою:

1. Аналізу динаміки основних показників демографічного розвитку регіону.

2. Визначення факторів, що впливають на демографічний розвиток та його тенденції.

3. Виявлення проблем демографічного розвитку.

У процесі прогнозування демографічної ситуації у регіоні доцільно використовувати наступні основні принципи:

1. Системність, що забезпечує комплексний характер прогнозування, в якому існує закономірний зв'язок між елементами та єдиний напрям розвитку, орієнтований на досягнення загальної мети.

2. Єдність і безперервність прогнозування, що полягають в поєднанні і узгодженні перспективних, річних і оперативних планів-прогнозів.

3. Гнучкість, що передбачає врахування факторів зовнішнього і внутрішнього середовища і можливість адаптації прогнозних моделей відповідно до нових умов розвитку регіону.

4. Варіантність, що передбачає розробку можливих варіантів поведінки соціально-економічної системи регіону.

5. Достовірність, що передбачає адекватне відображення об'єктивної реальності.

При прогнозуванні демографічного розвитку регіону необхідно враховувати заходи економічної політики та визначати наслідки їх реалізації. Це

значно збільшує кількість варіантів прогнозу і ускладнює сам процес прогнозування.

Існують різні підходи до визначення етапів регіонального прогнозування. Так, деякі вчені-економісти виділяють чотири етапи:

– аналіз ситуації;

– розробка і обґрунтування прогнозної моделі з урахуванням особливостей структури економіки регіону;

– розробка сценаріїв розвитку;

– розрахунки моделі, визначення достовірності прогнозу.

Зазначені етапи реалізуються послідовно.

Метою першого етапу є визначення диспропорцій розвитку для обґрунтування прогнозної моделі і визначення можливих варіантів розвитку. Необхідна також екстраполяція довгострокових тенденцій, оскільки проблемні питання можуть виникнути лише через певний проміжок часу.

У процесі дослідження доцільно використовувати метод порівняльного аналізу, особливо при виявленні подібних за основними демографічними показниками регіонів.

Мета другого етапу - моделювання, яке полягає в розробці моделей, що дозволяють прогнозувати демографічний розвиток регіону, аналізувати і порівнювати отримані варіанти. Причому основні параметри моделі доцільно було б корегувати, щоб враховувалися зміни зовнішнього середовища і найважливіші напрями регіональної економічної політики.

Метою третього етапу є розрахунки і визначення варіантів розвитку демографічної ситуації регіону. По кожному з варіантів аналізується динаміка основних елементів моделі та факторів впливу зміни зовнішніх умов і внутрішньорегіональної економічної політики. У результаті отримаємо сценарії розвитку демографічної ситуації регіону, на основі яких відбувається корекція регіональної соціально-економічної політики.

Запропоновані в результаті прогнозування сценарії розвитку є інформаційною базою для розробки конкретних кроків (зміни законодавства, надання преференцій, оптимізації схем фінансування і інвестування, зміни організації управління і інше) в процесі реалізації регіональних комплексних, галузевих і територіальних програм.

2 ПРОГНОЗУВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Для прогнозування чисельності населення Закарпатської області на основі рядів динаміки проведені розрахунки з дев'ятьма рівняннями тренду. Як формальний критерій для визначення найкращого (оптимального) рівняння тренду, котре доцільно використовувати для прогнозування, використано коефіцієнт достовірності апроксимації (R^2). Відомо, що якщо коефіцієнт апроксимації наближається до 1, то рівняння тренду може служити прогнозною моделлю.

Нами зроблено прогностичні розрахунки на наступні три роки для таких показників – чисельність населення, природний приріст населення та міграція населення за межі регіону (таблиці 1-3). Ми вважаємо, що саме від останніх двох параметрів і

залежить демографічна ситуація в Закарпатській області. Міграційний фактор є важливим, оскільки Закарпатська область межує з чотирма країнами Європи.

Таблиця 1 Результати прогностичних розрахунків чисельності населення Закарпатської області

Рівняння тренду	Величина достовірності апроксимації (R ²)	Чисельність населення, тис. осіб		
		2011	2012	2013
$y = -3,2004 * x + 1286,9$	0,9334	1232,49	1229,29	1226,09
$y = -19,419 \ln(x) + 1296,9$	0,9442	1241,88	1240,77	1239,72
$y = 1297,3 * x^{-0,0154}$	0,9428	1241,91	1240,82	1239,79
$y = 1287,1 * e^{-0,0025 * x}$	0,935	1233,7	1230,53	1227,46
$y = 0,1977 * x^2 - 6,562 * x + 1297$	0,9933	1242,58	1246,92	1250,18
$y = 0,0138 * x^3 - 0,1546 * x^2 - 4,0926 * x + 1293$	0,998	1246,55	1249,72	1254,08
$y = -0,0003 * x^4 + 0,0246 * x^3 - 0,2753 * x^2 - 3,6031 * x + 1292,5$	0,998	1244,54	1246,92	1250,18
$y = 0,0004 * x^5 - 0,019 * x^4 + 0,3119 * x^3 - 2,2003 * x^2 + 1,6851 * x + 1288,2$	0,999	1194,37	1185,92	1179,57
$y = -1E-05 * x^6 + 0,0009 * x^5 - 0,029 * x^4 + 0,4062 * x^3 - 2,6371 * x^2 + 2,5794 * x + 1287,6$	0,999	1396,61	1470,86	1572,88

Таблиця 2 Результати прогностичних розрахунків міграції населення Закарпатської області (без степеневі та експоненціальній функції)

Рівняння тренду	Величина достовірності апроксимації (R ²)	Міграція населення, тис. осіб		
		2011	2012	2013
$y = 0,0479 * x - 2,5695$	0,1855	-1,80	-1,76	-1,71
$y = 0,1314 * \ln(x) - 2,4311$	0,0428	-2,067	-2,059	-2,051
$y = 0,0223 * x^2 - 0,3092 * x - 1,5578$	0,7798	-0,796	-0,37	0,102
$y = 0,0012 * x^3 - 0,0067 * x^2 - 0,1175 * x - 1,8537$	0,804	-0,534	0,108	0,859
$y = -0,0004 * x^4 + 0,015 * x^3 - 0,1518 * x^2 + 0,4389 * x - 2,4263$	0,8448	0,96	1,45	1,78
$y = 8E-05 * x^5 - 0,0037 * x^4 + 0,063 * x^3 - 0,4557 * x^2 + 1,2311 * x - 3,0383$	0,8639	-0,549	0,273	1,645
$y = -5E-05 * x^6 + 0,0024 * x^5 - 0,0459 * x^4 + 0,4386 * x^3 - 2,103 * x^2 + 4,4423 * x - 5,0492$	0,9386	-6,216	-15,29	-32,59

Таблиця 3 Результати прогностичних розрахунків природного приросту населення Закарпатської області

Рівняння тренду	Величина достовірності апроксимації (R ²)	Природний приріст населення, тис. осіб		
		2011	2012	2013
$y = -0,0378 * x + 1,0571$	0,0188	0,452	0,415	0,376
$y = -0,5917 * \ln(x) + 1,8554$	0,1413	0,215	0,179	0,145
$y = 0,0646 * x^2 - 1,072 * x + 3,9874$	0,8315	3,373	4,433	5,622
$y = 0,0034 * x^3 - 0,016 * x^2 - 0,5388 * x + 3,1644$	0,862	4,374	6,085	8,111
$y = -0,0004 * x^4 + 0,0172 * x^3 - 0,1617 * x^2 + 0,0199 * x + 2,5894$	0,8687	5,749	7,2916	8,877
$y = 0,0001 * x^5 - 0,0062 * x^4 + 0,1008 * x^3 - 0,691 * x^2 + 1,3992 * x + 1,5238$	0,8781	-41,574	-55,00	-71,20
$y = -4E-05 * x^6 + 0,0019 * x^5 - 0,0389 * x^4 + 0,3924 * x^3 - 1,9695 * x^2 + 3,8917 * x - 0,037$	0,8855	-62,84	-91,94	-133,50

3 рівняння трендів для прогнозування чисельності населення (таблиця 1) впливає, що в динаміці існує тенденція до зростання. Якщо ж проаналізувати фактори, то це обумовлено тим, що починаючи з 2005 року, суттєво зросли одноразові виплати при народженні дитини. На нашу думку, у зв'язку з покращенням соціально-економічного

становища в Україні за останні роки (2005-2009рр.) зменшується міграція населення Закарпатської області.

Як видно з таблиці 2, найбільша величина достовірної апроксимації отримана для поліномів 5 та 6 порядку. Але результати, розраховані за допомогою таких поліномів, при порівнянні з реальними даними

варто відкинути, оскільки вони дають неточні результати. Та ж ситуація спостерігається з прогнозними розрахунками міграційного руху та природного приросту населення в Закарпатській області (таблиця 3).

ВИСНОВКИ

Дослідження дають змогу зробити висновок про те, що використання екстраполяції на основі рівнянь тренду, отриманих для рядів динаміки

показників, які характеризують демографічний розвиток Закарпатської області, є виправданим. Даний метод прогнозування забезпечує достатній рівень апроксимації вихідних даних, що сприяє отримання достатньо достовірних прогнозних оцінок демографічних показників.

Також слід відмітити, що отримані прогнозні оцінки не мають великої проникності по часу, оскільки для побудови трендів беруться невеликі проміжки часу.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 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.
2. Людський розвиток регіонів України: аналіз та прогноз (колективна монографія) / за ред. чл.-кор. НАНУ, д.е.н., проф. Е.М. Лібанової. – К.: Ін-т демографії та соціальних досліджень НАН України, 2007.– 328 с.
3. Медков В.М. Демография: Учебник. 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 683 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-002084-6.
4. Головне управління статистики у Закарпатській області. Статистична інформація: Демографічна ситуація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.stat.uz.ua.
5. Тихомиров Н.П. Демография. Методы анализа и прогнозирования: Учебник для вузов / Н.П. Тихомиров. – М.: Экзамен, 2005. – 256 с.
6. Цілик Р. Екстраполяційне прогнозування демографічних параметрів регіону // Економіка і ринок: облік, аналіз, контроль. – Вип. 16. – 2007. – С. 25-31.