



УДК 303.444:314.3

*О.Г. РОГОЖИН,
кандидат географічних наук,
Інститут проблем національної безпеки РНБО України*

ПРОГНОЗУВАННЯ НАРОДЖУВАНОСТІ СІЛЬСЬКОГО НАСЕЛЕННЯ НА ОСНОВІ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ

Постановка проблеми. Багаторічний світовий досвід засвідчує, що задовільна прогнозна здатність поширеного методу перспективних демографічних розрахунків «пересуванням» вікових груп в поєднанні з методом компонент досягається за умови стабільності тенденцій зміни режиму природного і механічного руху населення. Внаслідок цього період найбільш впевненого прогнозування методом «пересування» вікових груп на основі гіпотез про майбутні значення компонентів відтворення населення становить 10–15 років, а методом екстраполяції часових рядів – лише до 5 років [1, с. 23]).

Підвищення рівня обґрунтованості прогнозів потребує вдосконалення методів прогнозування показників відтворення та міграційного руху населення, чутливих до зміни економічних та медико-соціальних умов. Точність демографічного прогнозування залежить від передбачення змін режиму відтворення, що неможливо без врахування перспективної динаміки низки соціально-економічних показників. Саме цим обумовлена слабка відповідність прогнозованої чисельності сільського населення України реальним даним [2, 3].

Методичною основою для розв'язання цієї проблеми може бути *методологія імітаційного моделювання*, орієнтована на обґрунтування у серії математичних (машинних) експериментів моделі соціально-економічного механізму взаємодій між компонентами демографічної системи, та передбачення на цій основі динаміки показників режиму відтворення населення. Однак ця задача ще не знайшла остаточного вирішення ні в загальній постановці, ні стосовно сільського населення України.

Аналіз стану досліджень і постановка завдання. З 60-х років ХХ ст. основним методичним підходом до імітації процесів відтворення населення в демографічних системах стало моделювання на мікрорівні (домогосподарств) змін демографічних станів індивідів з використанням методу статистичних випробувань Монте-Карло (генерує випадкову величину, що порівнюється з вірогідністю відповідної події). Його розвинули шведські та американські демографи Х. Хюреніус, І. Холмберг, М. Карлссон (моделі народжуваності DM-3 та DM-4), Н.Ф.Р. Крафтс і Н.Дж. Айрленд (імітація формування родини), С. Іноуе

(вивчення політики впливу на народжуваність) [4], запозичили радянські дослідники М.Б. Баркалов (мікроімітаційна модель народжуваності) [5], В.В. Єлізаров [6], О.Г. Волков і Є.Л. Сороко (моделювання розвитку сім'ї) [7]. В сучасній Росії ці розробки продовжили на соціологічному факультеті МГУ А.І. Антонов, В.М. Медков, В.М. Карпова [8, 9, 10]. Однак за такого підходу динаміка демоєкономічних і демосоціальних показників враховується у структурі моделі лише як зовнішній вплив екзогенних змінних, що не додає впевненості при прогнозуванні показників відтворення населення.

Можливим способом подолання цих ускладнень може бути перехід до моделювання соціально-економічного механізму формування демографічної ситуації (обстановки) на популяційному рівні (в країні, регіоні), функціональною основою якого, на думку О.У. Хомри, є демоєкономічні цикли відтворення населення [11, с. 44–45]. Для цього потенційно придатні методичні підходи, розроблені для імітаційного моделювання динаміки еколого-економічних [12] та соціально- і економіко-демографічних систем [13] з метою обґрунтування оптимальних сценаріїв регіонального розвитку.

Уже майже 9 років ми удосконалюємо розроблену на основі згаданих підходів пілотну версію імітаційної моделі соціально-економічного механізму відтворення сільського населення, придатну до машинних експериментів з довгострокового сценарного прогнозування [14].

Метою статті є аналіз результатів прогнозування одного з основних показників відтворення сільського населення – сумарного коефіцієнта народжуваності на основі найновішої версії моделі, відпрацьованої впродовж 2009 р. на масиві даних 1990–2007 рр. (результати прогнозних розрахунків за попередньою версією моделі на масиві даних 1990–2005 рр. наведено в публікації [15, с. 370]).

Особливості моделі, використаної для прогнозування режиму народжуваності сільського населення. В основу імітаційної моделі покладено таку гіпотезу щодо впливу соціально-економічних факторів на демографічні процеси (рис. 1).

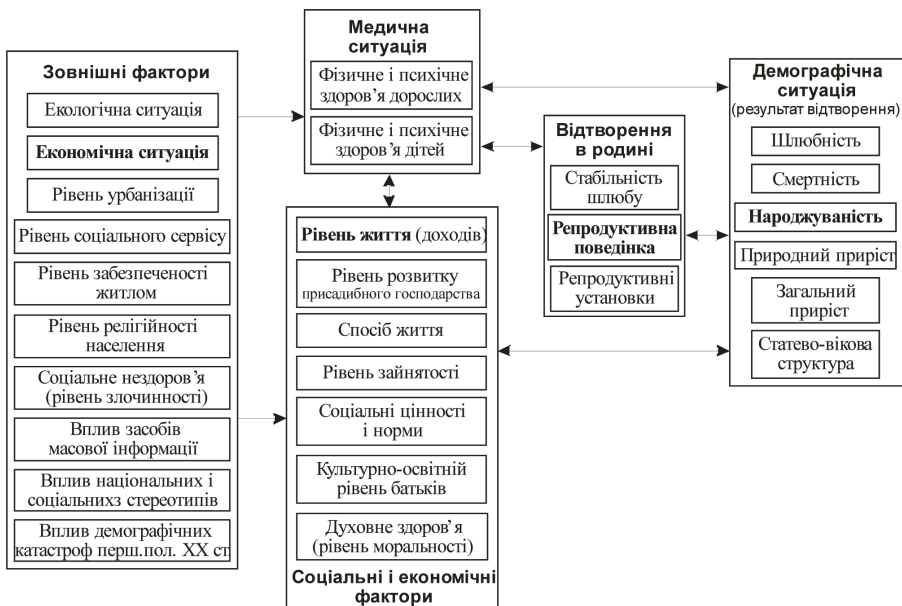


Рис. 1. Теоретична схема сучасного механізму відтворення сільського населення України

«Стартова» структура імітаційної моделі враховує взаємодію 30 змінних, які відображають демографічну ситуацію на селі, та фактори впливу на неї (табл. 1).

Джерела даних і алгоритми розрахунку системних змінних на основі 78 первинних показників докладно описано у [14, с. 199–210]. Більшість змінних розраховують на основі даних офіційних щорічних звітів Держкомстату, показники медичної ситуації – звітів Центру медичної статистики МОЗ України, gr – статистичних звітів Держкомрелігій, gu – даних соціологічних опитувань, Ie – переписів населення і обстежень домогосподарств, I_{su} – результатів виборів (із заповненням лакун між реперними роками методом інтерполяції). Індекс впливу демографічних катастроф (A) задається аналітично за спеціальною методикою, викладеною у [14, с. 53–65].

Таблиця 1

Логічні блоки і системні змінні імітаційної моделі

Блоки моделі	Змінні моделі (показники-індикатори)	
<i>Демографічна ситуація</i>		
Загальний приріст населення	Коефіцієнт загального приросту постійного населення (на 1000 чол. населення)	pr
Вікова структура населення	Індекс вікової структури (відношення коефіцієнтів прогресивності і демографічного навантаження)	I_s
Міграційний рух населення	Загальний коефіцієнт міграційного приросту	Ms
	Загальний коефіцієнт міграційної рухливості	Mr
Природний приріст населення	Нетто коефіцієнт відтворення (жіночого населення)	R_o
Смертність	Стандартизований коефіцієнт смертності	m_o
Народжуваність	Сумарний коефіцієнт народжуваності	F_o
Шлюбність	Загальний коефіцієнт шлюбності	sh
<i>Відтворення в родині</i>		
Репродуктивна поведінка	Показник відкладеної народжуваності	$b_$
Стабільність шлюбу	Загальний коефіцієнт розлучуваності	ro
<i>Медична ситуація</i>		
Фізичне здоров'я дорослих	Індекс фізичного і психічного здоров'я дорослих	Izb
Фізичне здоров'я дітей	Індекс фізичного здоров'я дітей (0–14 років)	Izd
<i>Соціальні і економічні фактори</i>		
Спосіб життя	Рівень зайнятості у присадибному і фермерському господарстві	Ivl
Культурно-освітній рівень	Частка дорослих з вищою освітою (коефіцієнт)	Ie
Духовне здоров'я	Індекс духовного здоров'я	Ish
Соціальні цінності і норми	Індекс ступеня «пострадянської» орієнтації	I_{su}
Рівень життя	Індекс рівня життя	Ilr
Рівень розвитку присадибного господарства	Середній рівень продуктивності господарств населення за рік ($m.gpn / ga$)	Par

Рівень зайнятості	Індекс зайнятості у суспільному господарстві	<i>Em</i>
Економічна ситуація	Середньодушовий рівень валової сільськогосподарської продукції за рік (<i>т.грн / чол</i>)	<i>Sec</i>
Екологічна ситуація	Індекс сприятливості екологічної ситуації	<i>Ies</i>
Екзогенні фактори (екзогенні змінні моделі)		
Репродуктивні установки ¹	Середня бажана кількість дітей у середньої сільської жінки в продуктивному віці (15–49 р.)	<i>ru</i>
Рівень урбанізації	Індекс урбанізації	<i>Urb</i>
Забезпеченість житлом	Середньодушовий рівень введення житла на селі	<i>Dw</i>
Рівень соціального сервісу	Індекс рівня соціального сервісу	<i>Rss</i>
Соціальне нездоров'я	Загальний рівень злочинності	<i>zl</i>
Рівень релігійності	Індекс релігійності	<i>Rr</i>
Національні і соціально-культурні стереотипи	Індекс інтенсивності виявлення національних і соціально-культурних стереотипів	<i>Ins</i>
Вплив «mass media»	Індекс інтенсивності впливу «mass media»	<i>Mm</i>
Вплив демографічних катастроф	Індекс середньорічної інтенсивності впливу демографічних катастроф першої половини XX ст.	<i>A</i>

Динаміку кожної ендогенної змінної за 1990–2007 рр. описують лінійним регресійним рівнянням. Досліджено три варіанти регресійних рівнянь:

$$y = \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \dots + \alpha_k x_k + \varepsilon ; - \text{у стандартній формі адитивних залежностей (1)}$$

$$\ln y = \alpha_1 \ln x_1 + \alpha_2 \ln x_2 + \dots + \alpha_k \ln x_k + \varepsilon ; - \text{у лінійно-логіфімічній формі}^2 \text{ (2)}$$

$$(y_t - y_{t-1}) = \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 x_2 + \alpha_3 x_3 + \dots + \alpha_k x_k + \varepsilon ; - \text{з функцією у формі приросту}^3 \text{ (3)}$$

Оскільки в нашому розпорядженні були лише короткі динамічні ряди варіації середньорічних значень медико-демографічних показників (за 18 років, 1990–2007 рр.), задля збільшення величини вибірки застосовано «мішаний», територіально-часовий підхід до побудови регресійних залежностей. Це щонайменше на порядок збільшило «навчальну» вибірку моделі (тобто масив даних, на основі яких розраховують коефіцієнти регресійних рівнянь).

Такий підхід дає змогу здійснювати середньострокове прогнозування з урахуванням тенденцій зміни параметрів і в часі, і по територіях, причому зі значно меншими вимогами до потужності вибірки змінних моделі по $t \approx 10$ років. Понад те, за наявності достатньо точних вхідних даних теоретично можливим стає й довгострокове (до 25 років) прогнозування.

З метою мінімізації впливу чинника вікової структури сільського населення, його режим народжуваності відображено в моделі єдиним показником сумарного коефіцієнта народжуваності (F_0).

¹ Вимушено визнані екзогенним фактором через брак даних про регіональний розподіл.

² Рівняння, складені у лінійно-логіфімічній формі (2), виявилися значно менш статистично достовірними й мали гіршу прогнозну здатність, ніж складені в інших формах.

³ Тут функцією є значення приросту певної змінної за рік, а аргументом – сума значень змінних (з відповідними коефіцієнтами), що впливають на цей приріст, включно з тією змінною, динаміка якої моделюється.

У рівняннях, які описують динаміку сумарного коефіцієнта народжуваності, враховано лише ті чинники, що справляють на неї безпосередній вплив.

$$F_o^t = C_1 Is_{(t-1)} + C_2 sh_{(t-5)} + C_3 Ms_{(t-1)} + C_4 b_{-(t-5)} + C_5 Ilr_{(t-1)} + C_6 ro_{(t-5)} + C_7 A + C_8 \quad (4)$$

У «стартовому» варіанті такого рівняння в стандартній формі регресійних залежностей (4) згаданих чинників сім: вікова структура населення, шлюбність, міграційний приріст, відкладена народжуваність, рівень життя, стабільність шлюбу та післядія впливу демографічних катастроф.

$$\Delta F_o^t = C_1 F_o + C_2 Is_{(t-1)} + C_3 sh_{(t-5)} + C_4 Ms_{(t-1)} + C_5 b_{-(t-5)} + C_6 Ilr_{(t-1)} + C_7 ro_{(t-5)} + C_8 A + C_9 \quad (5)$$

В рівнянні у формі регресії, з урахуванням впливу автоколивальних змінних на їхній приріст (5), до них додається вплив динаміки народжуваності самої на себе.

В подальшому рівняння відлагоджували за критеріями статистичної значимості змінних, які вони враховують, та теоретичної вірогідності екстраполяційного прогнозу на масиві даних 1990–2007 рр. Процедура відлагодження докладно описана в публікації [14, с. 232–234].

У кінцевому варіанті рівняння динаміки сумарного коефіцієнта народжуваності у формі регресії з урахуванням впливу автоколивальних змінних на їхній приріст статистично значимими залишилися всі змінні, враховані у його «стартовому» варіанті (5).

$$F_o^t = C_1 sh_{(t-5)} + C_2 b_{-} + C_3 Ilr_{(t-1)} + C_4 ro_{(t-3)} + C_5 \quad (6)$$

У кінцевому варіанті рівняння в стандартній формі регресійних залежностей (6) залишилися лише ті чинники, які загально визнані серед найбільш впливових на процеси формування режиму народжуваності: коефіцієнти шлюбності (sh), розлучуваності (ro), показник відкладеної народжуваності (b₋) та індекс рівня життя (Ilr).

Водночас це рівняння є більш статистично достовірним ($R_2 = 0,867$).

Для довгострокового прогнозування народжуваності сільського населення використано обидва кінцеві варіанти рівняння – і більш статистично достовірний, і той, що враховує більше факторів впливу.

Досліджені сценарії впливу на демографічну ситуацію. В модельних експериментах використано два *варіанти екстраполяційних* сценаріїв, «стабілізаційний» і власне екстраполяційний.

Стабілізаційний сценарій (№1) – зі *стабілізацією значень* всіх екзогенних змінних (крім змінної А) на рівні 2007 р. на перспективу до 2030 р. Значення ендогенних системних змінних знаходять як розв'язки відповідних рівнянь моделі. Тобто сценарієм управлінського впливу на ситуацію за цього варіанта є стратегія підтримання сучасного рівня розвитку соціального сервісу і житлового забезпечення на селі та сучасних тенденцій впливу інших соціально-економічних факторів.

Власне екстраполяційний сценарій (№2) – з *екстраполяцією значень* екзогенних змінних (крім змінної А) методом авторегресії на перспективу до 2030 р. З цієї метою для всіх екзогенних змінних побудовано рівняння авторегресії. Перспективна варіація змінної А задається спеціальним алгоритмом. Значення ендогенних системних змінних знаходять як розв'язки відповідних рівнянь моделі. Тобто сценарієм управлінського впливу на ситуацію за цього варіанта є стратегія підтримання *сучасних тенденцій* розвитку, як соціального сервісу і житлового забезпечення на селі, так й інших соціально-економічних факторів.

На відміну від екстраполяційних, у *нормативних* сценаріях до екзогенних змінних, значення яких задаються на перспективу нормативно, віднесено також ті соціально-економічні параметри, що безпосередньо впливають на демографічну ситуацію і водночас безпосередньо залежні від управлінських впливів (реалізації відповідної політики). Це – Sec (економічна ситуація), P_г (рівень життя), P_{аг} (рівень розвитку присадибного господарства), Em (рівень зайнятості населення). Відповідні рівняння для розрахунку значень цих показників у нормативних сценаріях пасивізуються.

Для складання сценаріїв управлінського впливу на відтворення сільського субнаселення такого орієнтиру, як динаміка *національного і регіонального ВВП*, виявляється недостатньо через те, що: переважна його частина формується в сучасній економіці поза аграрним сектором; додана вартість, згенерована в аграрному секторі України, вилучається з нього внаслідок дизпаритету цін; у сільському демоеконічному механізмі значну роль відіграють натуральне присадибне господарство та натуральний обмін; і, що найважливіше, рівень життя більшості сучасного сільського населення України залежить, перш за все, від рівня зайнятості поза аграрним сектором або у великих сільськогосподарських підприємствах та переробних підприємствах, а також – від рівня оплати праці в них.

Рівень доходів сільського населення в перехідній пострадянській економіці визначається не лише темпом приросту ВВП, а й характером (типом) господарської організації аграрного сектору, з відповідною ємністю ринку праці, рентабельністю, відповідним ступенем соціальної сприятливості (орієнтованості на задоволення соціальних потреб селян). Ця залежність особливо посилюється в умовах не завершеного аграрного реформування. Саме характер, спрямованість реформування на той чи інший тип господарської організації здебільшого визначатиме перспективні значення рівня і якості життя сільського населення України. Тому сценарії управлінського впливу в сучасному українському селі мають виходити, перш за все, з набору можливих стратегій аграрного реформування. Таких сценаріїв в Україні може бути щонайменше два – «фермерський» (демократичний, №3) і «олігархічний» (латифундиський, №4).

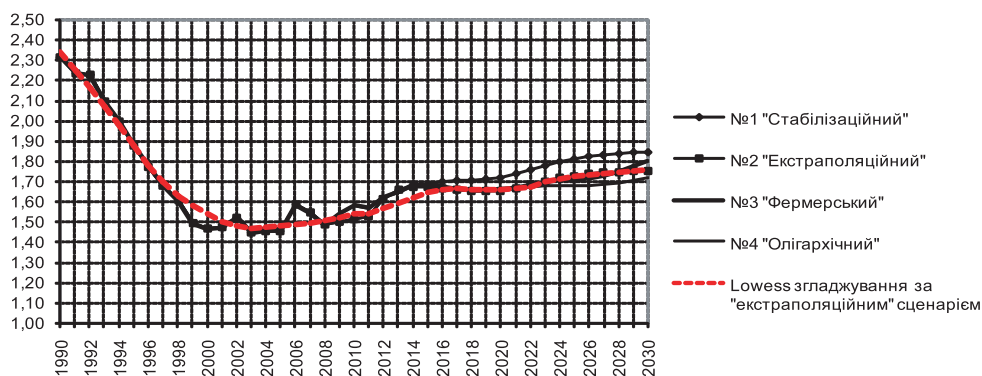
За «фермерським» сценарієм припускають, що індекс рівня життя сільського населення (P_г) зростатиме пропорційно очікуваному темпу приросту ВВП: із кризовим зменшенням у 2009–2011 та 2013–2016 рр. і наступним стійким зростанням (перевищення рівня 1991 р. очікується в 2025 році). За стабілізаційним сценарієм для моделі у традиційній формі регресійних рівнянь очікується кризове падіння рівня життя в 2008–2010 рр., потім його відновлення і стагнація на рівні 2004 р. За екстраполяційним сценарієм, після кризового падіння і посткризового відновлення, – малоімовірно зменшення P_г до рівня 2002 р. В моделі з рівняннями у формі приросту значень змінних стабілізаційний та екстраполяційний сценарії, навпаки, дають монотонне зростання рівня життя селян з його поступовою стабілізацією після 2025 р., що також малоімовірно.

За «олігархічним» сценарієм припускають, що індекс рівня життя сільського населення (P_г) до 2018 р. матиме динаміку, аналогічну «фермерському» сценарію, а потім зростатиме пропорційно до очікуваного темпу приросту ВВП, однак з більшими знижуваними коефіцієнтами. За таких умов P_г перевищить рівень 1991 р. лише в 2030 році.

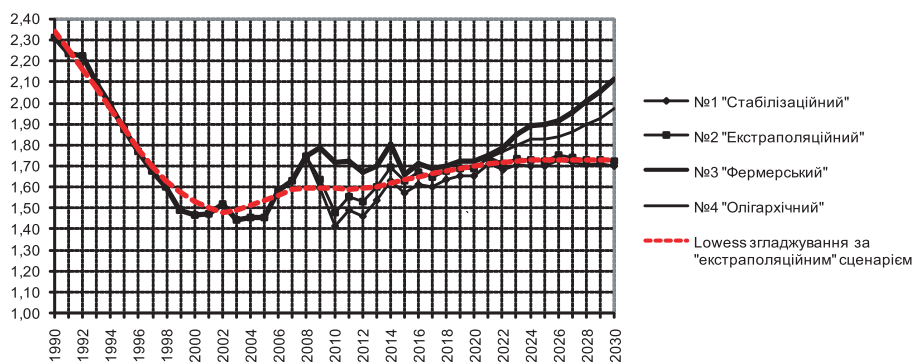
Довгостроковий модельний прогноз народжуваності сільського населення України. Сумарний коефіцієнт народжуваності F_0 в усіх розглянутих випадках залежить від зміни сценаріїв впливу на ситуацію. Згідно з рівнянням (5), за всіма сценаріями очікується поступове зростання значення F_0 , найбільше за стабілізаційним сценарієм – до понад 1,84 у 2030 р. (рис. 2.а).

Згідно з рівнянням (6) за всіма сценаріями передбачається кризове зменшення F_0 у 2009–2013 рр., після чого: за стабілізаційним і екстраполяційним сценаріями – відновлення з наступною стагнацією у 2020-х роках; за нормативними сценаріями – зростання рівня за хвилеподібною траєкторією, найбільше за «фермерським» сценарієм – до понад 2,1 (рис. 2.b). Тобто імітаційна модель адекватно відображує характер зміни тенденцій народжуваності сільського населення України залежно від специфіки сценаріїв управлінського впливу на ситуацію.

Згладжені екстраполяційні тренди за обома варіантами моделі майже збіглися, згідно з ними очікується стабілізація сумарного коефіцієнта народжуваності на селі на рівні 1,73~1,76. Такий прогноз ми вважаємо достатньо ймовірним за умов: подолання стагнації економіки України, підвищення конкурентоспроможності її аграрного сектору, реалізації державних програм прискорення розвитку аграрних територій та соціального розвитку села. Завдяки врахуванню періоду посткризового відновлення економіки, він значно оптимістичніший за модельний прогноз, розроблений нами на виборці 1990–2000 рр. [14, с. 263].



а) рівняння у формі приросту значень змінних (5)



б) рівняння у стандартній формі регресійних залежностей (6)

Рис. 2. Перспективна динаміка сумарного коефіцієнта народжуваності (F_0) сільського населення до 2030 р. за різними сценаріями

Прогнозні значення F_0 , отримані за всіма сценаріями на даних 1990–2007 рр. на основі моделі з рівняннями у формі приросту значень змінних (5), лише починаючи з 2013 р. вкладаються у інтервал між песимістичним і оптимістичним варіантами припущень щодо динаміки вичерпаної плідності українських селян, використаних у прогнозі, розробленому у 2007 р. П.Є. Шевчуком традиційними методами [15, с. 371]. До того часу вони нижчі за песимістичний варіант цього прогнозу.

Прогнозні значення F_0 , отримані на даних 1990–2007 рр. на основі моделі з рівняннями у стандартній формі регресійних залежностей (6), вкладаються у інтервал між песимістичним і оптимістичним варіантами прогнозу, розроблених традиційними методами, впродовж всього періоду прогнозування лише за нормативними сценаріями. За екстраполяційним сценарієм прогнозні значення F_0 , потрапляють у цей інтервал починаючи з 2014 р., а за стабілізаційним – після 2015 року (перебуваючи до того часу за його нижньою межею).

Порівняння прогнозних значень F_0 , отриманих за прогнозами на даних 1990–2005 рр. та 1990–2007 рр. (у зіставній формі рівнянь імітаційної моделі), показало їх близькість. Водночас за всіма сценаріями останній прогноз коефіцієнта вичерпаної плідності вийшов дещо песимістичнішим (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняння різних прогнозів коефіцієнта сумарної народжуваності F_0 у сільській місцевості України

Варіанти прогнозу		2007	2010	2015	2020	2025	2030
Традиційними методами [15, с. 372]	Оптимістичний	1,67	1,83	1,91	2,00	2,07	-
	Песимістичний	1,63	1,62	1,63	1,64	1,65	-
Модельний на даних 1990–2005 рр. (рівняння у формі 1) [15, с. 370]	Стабілізаційний	-	1,44	1,51	1,64	1,71	-
	Екстраполяційний	-	1,44	1,59	1,71	1,73	-
	Фермерський	-	1,5	1,82	1,98	2,1	-
	Олігархічний	-	1,5	1,82	1,95	2,0	-
Модельний на даних 1990–2007 рр. (рівняння у формі 1)	Стабілізаційний	1,63 (факт)	1,42	1,57	1,65	1,70	1,70
	Екстраполяційний		1,48	1,63	1,69	1,72	1,73
	Згладжений		1,59	1,64	1,70	1,73	1,73
	Фермерський		1,72	1,66	1,73	1,90	2,11
	Олігархічний		1,72	1,66	1,72	1,83	1,97
Модельний на даних 1990–2007 рр. (рівняння у формі 3)	Стабілізаційний		1,51	1,69	1,72	1,81	1,85
	Екстраполяційний		1,51	1,67	1,65	1,73	1,75
	Згладжений		1,54	1,64	1,66	1,72	1,76
	Фермерський		1,58	1,68	1,66	1,71	1,80
	Олігархічний		1,58	1,68	1,66	1,68	1,72

У 2007 р. фактичне значення коефіцієнта сумарної народжуваності сільського населення України відповідало нижній межі інтервалу прогнозу, розробленого традиційними методами, його песимістичному варіанту (1,63), однак у 2008 р. відбувся значний приріст

F_0 – майже до верхньої межі інтервалу цього прогнозу, його оптимістичного варіанта (1,75). У 2009 р. за даними Держкомстату в цілому по Україні та по її регіонах спостерігається зниження темпів приросту народжень. Вірогідно, що аналогічні процеси відбуваються і в сільській місцевості України.

Зниження темпів приросту народжень у поствисокосному році зазвичай пояснюють впливом «ефекту високосного року». Однак у жовтні цього високосного року в Україні розпочалася фінансово-економічна криза, що тривала весь 2009 рік. Зменшення доходів населення у країні з низьким рівнем середньодушового доходу (як очікується, приблизно на 15% за результатами 2009 р.) та спричинена кризою тенденція до зростання безробіття не може не позначитися негативним чином на репродуктивній поведінці селян. Негативний вплив цих демоекономічних факторів має виявитися вже у 2010 році.

З огляду на це, прогнозований за екстраполяційним сценарієм спад народжуваності сільського населення у 2009–2013 рр. (модель у формі стандартних регресійних залежностей) не може бути інтерпретований лише як математичний артефакт. Ймовірно, тут має місце також відображення прихованих в навчальній вибірці моделі (за 18 років для 28 соціально-економічних та демографічних змінних) нелінійних тенденцій розвитку демоекономічних і соціально-демографічних процесів в Україні.

Висновки. Фактична динаміка коефіцієнта сумарної народжуваності сільського населення України нелінійна. Так само нелінійна й нестабільна (зі значно більшою амплітудою флуктуацій) динаміка національної економіки загалом та її аграрного і соціального секторів зокрема.

Прості регресійні моделі з одного рівняння дуже чутливі до зміни значень навчальної вибірки та довжини її динамічного ряду, що дестабілізує довгостроковий прогноз на їхній основі.

Натомість особливістю довгострокового прогнозування на основі математичних експериментів з імітаційною моделлю як системою рівнянь (в нашому випадку регресійних) є те, що зміна динаміки якоїсь однієї змінної з навчальної вибірки (особливо порівняно незначна і в короткостроковій перспективі 1–3 роки) може не вплинути на результати «далекого» прогнозу, оскільки через мережу циклів зворотного зв'язку вплив зазначеної змінної здебільшого послаблюється, особливо якщо кілька інших статистично значимих змінних-аргументів з навчальної вибірки мають зворотну динаміку. Вірогідно, що саме цей ефект призвів до деякого погіршення довгострокового прогнозу сумарного коефіцієнта народжуваності зі збільшенням навчальної вибірки з 16 до 18 років.

Унаслідок цього врахування в моделі демографічної, соціальної і економічної динаміки за 2008–2009 рр. з відповідним збільшенням динамічного ряду навчальної вибірки до 20 років (на 2 роки, приріст на 11%) може і не призвести до суттєвої зміни довгострокового прогнозу сумарного коефіцієнта народжуваності сільського населення в інтервалі 2020–2030 рр. за екстраполяційним сценарієм (особливо його згладжених значень). Адже демографічні змінні у 2008–2009 рр. зберігали позитивну динаміку, соціальні – негативну, а у економічних відбулася чітка зміна тенденції до негативної динаміки. Подальше розширення навчальної вибірки моделі має підтвердити або спростувати цю гіпотезу.

Джерела

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. *Стешенко В., Рудницький О., Хомра О., Стефановський А.* Демографічні перспективи України до 2026 р. / Відп. ред. д.е.н. В. Стешенко. – К.: НАН України, Інститут економіки, 1999. – 56 с.
3. *Стефановський А., Рудницький О.* Прогноз чисельності та статеві-вікового складу населення України до 2050 року / Демографічні дослідження. – Вип. 25. – К.: 2003. – С. 105–115.
4. *Имитационное моделирование в демографии* / Под. ред. А.Г. Волкова. – М.: Статистика, 1980. – С. 14–76.
5. *Баркалов Н.Б.* Микроимитационная модель рождаемости поколения // Городская и сельская семья / Под. ред. Медкова В.М. – М.: 1987. – С. 170–196.
6. *Елизаров В.В.* Перспективы исследования семьи: анализ, моделирование, управление. – М.: Мысль, 1987. – 174 с.
7. *Волков А.Г., Сороко Е.Л.* Имитационная модель демографического развития семьи // Демографические процессы и их закономерности. – М., 1986. – С. 76–88.
8. *Антонов А.И., Медков В.М., Нетрусов М.А.* Демография семьи – проблемы моделирования семейного цикла жизни // Вестник московского университета, сер. 18, Социология и политология. – М., 1997. – №2. – С. 97–108.
9. *Медков В.М.* Микроимитационные модели в демографии: проблемы и возможности использования в прогнозировании динамики населения и демографических процессов // Математическое моделирование социальных процессов. – М.: МАКС Пресс, 2002.
10. *Медков В.М., Карпова В.М.* Имитационная модель репродуктивного поведения семьи // Актуальные проблемы социологической науки и социальной практики, «Сорокинские чтения – 2002», сб. науч. докл. – М.: МАКС Пресс, 2003. Том 3. – С. 146–153.
11. *Хомра А.У.* Воспроизводство населения (территориально-организационный аспект) / АН УССР. Ин-т экономики; Отв. ред. В.С. Стешенко. – К.: Наукова думка, 1990. – 176 с.
12. *Экологические системы, адаптивная оценка и управление* / Ред. К.С. Холинг. – М.: Мир, 1981. – 396 с.
13. *G.I. Treyz, D.S. Rickman, G. Shao.* The REMI Economic-Demographic Forecasting and Simulation Model // International Regional Science Review. Vol. 14. – No. 3, 1992. – P. 221–253.
14. *Рогожин О.Г.* Демографічні перспективи українського села: історичні передумови, регіональний аналіз і моделювання. – К.: Ін-т проблем національної безпеки, 2004. – 296 с.
15. *Населення України. Соціально-демографічні проблеми українського села.* – К.: Ін-т демографії та соціальних досліджень НАН України, 2007. – 468 с.

Анотація. У статті розглянуто результати довгострокового (до 25 років) сценарного прогнозування режиму народжуваності сільського населення України. Прогноз розроблено на основі комп'ютерних експериментів з імітаційною моделлю соціально-економічного механізму формування медико-демографічної ситуації в українському селі.

Аннотация. В статье рассматриваются результаты долгосрочного (до 25 лет) сценарного прогнозирования режима рождаемости сельского населения Украины. Прогноз разработан на основе компьютерных экспериментов с имитационной моделью социально-экономического механизма формирования медико-демографической ситуации в селах Украины.

Summary. The results of long-term (to 25 years) scenario forecasting of the mode of birth-rate of rural population of Ukraine are considered in the article. A prognosis is developed on the basis of computer experiments with the imitating model of socio-economic mechanism of forming of medical and demographic situation in the Ukrainian countryside. The QSIM methodology of imitating simulation is utilized. Possible demographic consequences of the several probable scripts of agrarian reforming in Ukraine is analysed. Prognosis ability of different forms of regres-

sive equations was estimated. Regressive equations in traditional form of additive dependences was the best. The reliable prediction of birth-rate of rural population of Ukraine is got on an extrapolation scenario (maintainance of situation trends in future).

Ключові слова: народжуваність, сільське населення, імітаційна модель механізму демо-відтворення, сумарний коефіцієнт народжуваності, прогнозування.

Ключевые слова: рождаемость, сельское население, имитационная модель механизма демовоспроизводства, суммарный коэффициент рождаемости, прогнозирование

Key words: fertility, rural population, imitation model of demographic reproduction mechanism, TFR, forecasting.

Стаття надійшла до редакції журналу 20.11.2009 р.