

УДК 330.101.54(511)

ПОЄДНАННЯ МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ В АНАЛІЗІ ДЕМОГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ КИТАЮ

БІТКОВА Тетяна¹, СІНЬ Цай²

¹ Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
<https://orcid.org/0000-0001-6287-0392>

e-mail: tbitkova@karazin.ua

² Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
 e-mail: 2209267808@qq.com

Стаття демонструє приклад ефективного поєднання методів математичного та комп'ютерного моделювання для аналізу динаміки макропоказників і оцінки впливу демографічних процесів на економічне зростання у сучасному Китаї. Основними проблемами, які розглядались, є старіння населення Китаю, зміна структури населення, робочої сили та динаміки основних фондів, що впливають на економічне зростання Китаю. В роботі проаналізовано відповідні статистичні дані, оцінено тенденції макроекономічних процесів, на основі реальних даних Китаю побудовано динамізовану виробничу функцію Кобба-Дугласа і оцінено її якість. Виробнича функція та формули трендів основних показників використано у комп'ютерній системно-динамічній моделі для прогнозування тенденцій ключових індикаторів до 2030 року. Відповідні оператори імітаційної моделі включають реальні дані (у вигляді таблиць тенденцій до 2023 року), і формули трендів ендогенних змінних моделі. Значення ВВП та ВВП на душу населення обчислюються з використанням побудованої ВФ. Таким чином, запропонована композиція методів і моделей є ефективним інструментом прогнозування, який можна використовувати для проведення комп'ютерних експериментів з метою обґрунтування прийняття рішень щодо регулювання макропроцесів.

Ключові слова: математичне та імітаційне моделювання, виробнича функція, прогнозування, Китай, демографія, ВВП.

<https://doi.org/10.31891/mdes/2025-16-3>

Стаття надійшла до редакції / Received 11.04.2025

Прийнята до друку / Accepted 08.05.2025

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Демографічні процеси значно впливають на економічне зростання у Китаї, формуючи пропозицію робочої сили, моделі споживання та загальну продуктивність. Основними демографічними факторами, які впливають на макроекономічні показники сучасного Китаю, є старіння населення, падіння темпу народжуваності та зростання темпу смертності.

Наслідками старіння нації є:

- уповільнення економічного зростання за рахунок скорочення робочої сили та напруги продуктивності: старіюча робоча сила може бути менш продуктивною, а менша кількість молодих інноваційних працівників може сповільнити темпи технологічного прогресу;
- зростання витрат на пенсії, охорону здоров'я та послуги догляду за людьми похилого віку; напруга в пенсійній системі: поточна модель пенсійного забезпечення з розподільною схемою стає нежиттєздатною, оскільки співвідношення працюючих і пенсіонерів (коефіцієнт утриманців) погіршується;
- трансформація промисловості та ринку праці: внаслідок дефіциту робочої сили виробництво та сфера послуг стикаються з труднощами найму, що призводить до збільшення витрат на робочу силу та інвестицій в автоматизацію; поглиблення розриву між містом та селом, тому що багато людей похилого віку залишаються в сільській місцевості з меншим доступом до послуг, створюючи тиск на сільську медичну допомогу та інфраструктуру;
- скорочення заощаджень та інвестицій: зниження норми національних заощаджень (коли люди виходять на пенсію, вони зменшують заощадження, зменшуючи капітал, доступний для інвестицій); тиск ринку активів – потенційний розпродаж активів (наприклад, нерухомості) пенсіонерами може вплинути на ціни активів і стабільність фінансового ринку;
- зміна політики та структурні зрушення: реформа пенсійного віку – Китай розглядає можливість підвищення пенсійного віку, щоб зменшити тиск на пенсії та утримати досвідчених працівників; стимулювання народжуваності – податкові пільги, житлові субсидії та відпустка по догляду за дитиною; сприяння автоматизації та ШІ – щоб протистояти нестачі робочої сили, Китай інвестує значні кошти в автоматизацію та підвищення продуктивності за допомогою штучного інтелекту.

Без серйозних реформ старіння населення може призвести Китай до того, що економісти називають «пасткою середнього доходу», де зростання стагнує, перш ніж досягає статусу високого

доходу. Однак за умови належного управління – із переходом до економіки, орієнтованої на послуги та споживання, – Китай міг би стабілізувати зростання, незважаючи на демографічні труднощі.

Метою статті є проведення кількісного аналізу тенденцій демографічних процесів, оцінки їх впливу на економічне зростання Китаю, а також опрацювання технології прогнозування на базі поєднання математичних та комп'ютерних технологій моделювання.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Аналіз останніх публікацій стосовно впливу демографічних процесів (зокрема старіння нації) на економічне зростання у сучасному Китаю, дозволяє виділити принаймні три основні точки зору китайських дослідників.

1. Більшість вчених вважають, що старіння населення буде гальмувати економічне зростання, тобто існує негативна кореляція між старінням населення та довгостроковими темпами економічного зростання. Збільшення складу старшого населення за останні три десятиліття чинить тиск на економічне зростання Китаю та робить його привабливе економічне зростання потенційно нестійким, а підвищення розміру внесків населення працездатного віку має дуже малий вплив на стабільність пенсійного забезпечення, але помітно викривляє коефіцієнт споживання та рівень заощаджень [1, 2, 3].

2. Є вчені, які вважають, що старіння населення, навпаки, сприятиме економічному розвитку. Наприклад, у дослідженні [4], ґрунтованому на аналізі даних 31 провінції Китаю з 2013 по 2020 рік, автори стверджують, що старіння населення має значний вплив на технологічні інновації та якісний економічний розвиток (хоча і регіонально нерівномірний); чим більший розмір групи літніх людей, тим більший попит на соціальні послуги, що сприяє розвитку індустрії, орієнтованої на людей похилого віку («срібної» економіки) та відіграє позитивну роль у довгостроковому розвитку економіки. Тобто можна вважати, що старіння населення принесе «другий демографічний дивіденд», сприятиме технологічним інноваціям і, таким чином, стимулюватиме економічне зростання.

3. Деякі вчені виявили, що конкретний вплив старіння населення на економіку Китаю не є однозначним [2, 5, 6, 7]. З однієї сторони, старіння нації призводить до збільшення дефіциту робочої сили, звужуючи діапазон модернізації структури промисловості, негативно впливає на основний капітал, призводить до зростання розриву між пропозицією та попитом на послуги з догляду за людьми похилого віку тощо. З іншого боку, старіння нації призводить до зростання споживання серед людей похилого віку, що стимулює модернізацію споживання та сприяє розвитку «срібної» економіки, тобто галузей, пов'язаних з задоволенням споживчого попиту та обслуговуванням людей похилого віку. Крім того, це сприяє максимальному використанню людського та соціального капіталу людей похилого віку, поширенню технологій Long Life Learning та підвищенню працевлаштування (хоча останнє може завадити розвитку ринку праці молоді), розвитку Інтернет-технологій (зокрема, SMART-догляду), які стають все більш важливою частиною літнього життя, а відповідні продукти та послуги мають більше простору для розвитку. У період 2020–2025 рр. Китайський ринок домашніх інтелектуальних робіт для сімей похилого віку зросте майже удвічі – до 400 мільярдів [5].

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Виходячи з цього аналізу, ми поставили за мету перевірити відповідні гіпотези за допомогою аналізу тенденцій демографічних процесів та їх впливу на економічне зростання у сучасному Китаї, а також запропонувати змішану методику застосування методів математичного та комп'ютерного моделювання для проведення відповідних досліджень.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Аналіз тенденцій демографічних процесів та економічного зростання Китаю

Для кількісного обґрунтування взаємодії демографічних процесів та економічного зростання у Китаї нами використано статистичні дані за 2011–2024 роки, наведені у [8, 9, 10, 11, 12].

Що стосується літнього населення, за офіційними даними у 2024 році в країні налічувалося 219.8 млн осіб віком від 65 років, що становить 15.6% населення (роком раніше ця частка становила 15.4% – рис. 1) та 310.31 млн осіб (22%) віком 60+ (пенсійний вік у Китаї) проти 296.97 (21.4%) 2023 року. Чисельність осіб працездатного віку становила у 2024 р. 68.6% населення (у 2013 році цей показник дорівнював 73.9%). Рис 1 демонструє повільне експоненціальне зростання чисельності

літнього населення, причому очікується, що до 2035 року частка жителів Китаю у віці 60+ перевищить 30% населення.

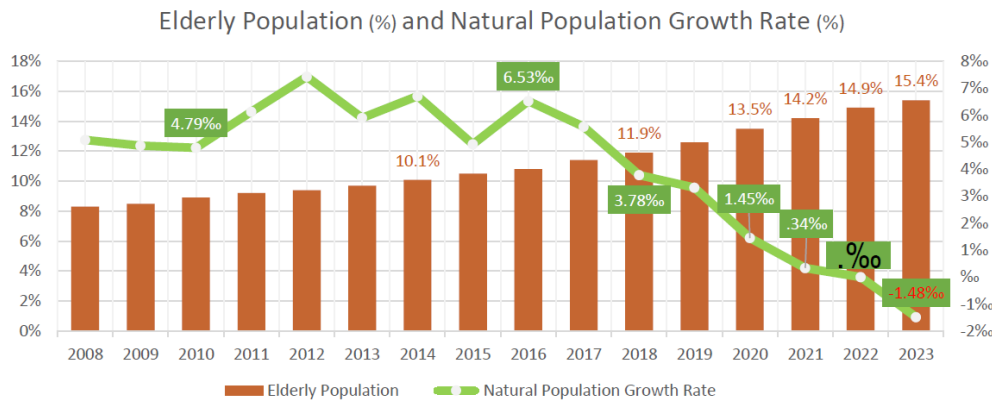


Рис. 1. Населення похилого віку та темп приросту населення у Китаї, 2008–2023

Джерело: [8]

За даними Національного бюро статистики, населення Китаю падає вперше за останні 60 років. У 2024 році воно становило 1 мільярд 408 мільйонів, що на 1 мільйон менше, ніж у 2023 році. Цей показник знижується третій рік поспіль (рис. 2), що викликає занепокоєння щодо майбутнього другої за величиною економіки світу.

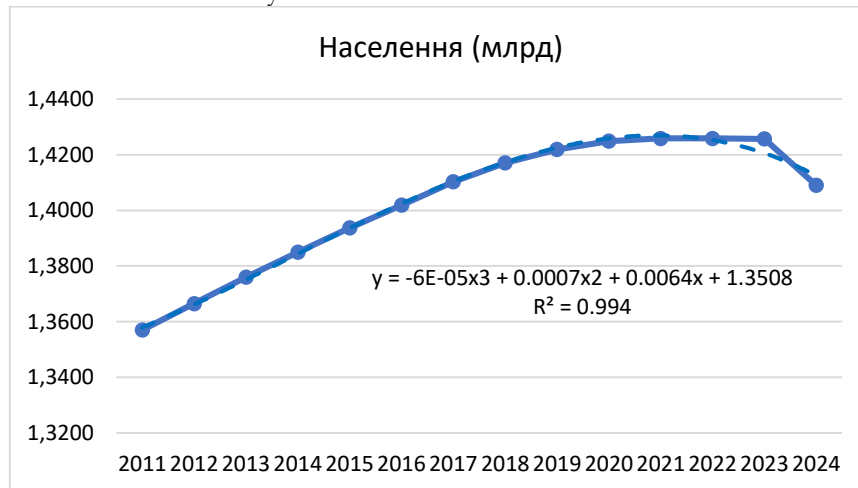


Рис. 2. Чисельність населення Китаю, 2011–2024 рр. (млрд. осіб)

Джерело: авторська візуалізація даних [9]

Як показано на рис. 2, тенденція до зниження кількості населення почалася ще 2020 року у розпал пандемії коронавірусу. Однак основними причинами цього падіння експерти вважають високий темп урбанізації та рекордно низьку народжуваність.

Протягом 2011–2024 років коефіцієнт урбанізації в Китаї зріс з 51.6% до 67% із середнім темпом приросту 2.1%. Очікується, що у 2035 році цей показник досягне 75–80%.

Показник народжуваності у Китаї 2023 року побив антирекорд за всю історію спостережень з 1949 року: народилося лише 9.02 мільйона людей (у 2022 році – 9.56 мільйона). Тобто середній темп народжуваності в країні у 2023 р. дорівнював 6.39 народжень на 1000 осіб, що є близьким до найнижчих показників у світі. 2024 року цей показник досяг 6.77 на 1000 осіб, що відображає зростання на 0.38 народжень на 1000 осіб порівняно з 2023 роком.

Смертність у Китаї у 2023 році також підскочила до 7.87 на 1000 осіб (на тлі широкого поширення в країні COVID-19) і досягла найвищого рівня з 1960 року – померли 11.1 мільйона громадян (рис. 3), причому темп смертності перевищив темп народжуваності. Ймовірно, однією з причин такого зростання смертності стало різке скасування всіх антикоронавірусних обмежень у грудні 2022 року. Треба відмітити, що у 2024 році намітилася тенденція до зближення темпів народжуваності та смертності. Середня тривалість життя у Китаї 2024 року становила 79 років.

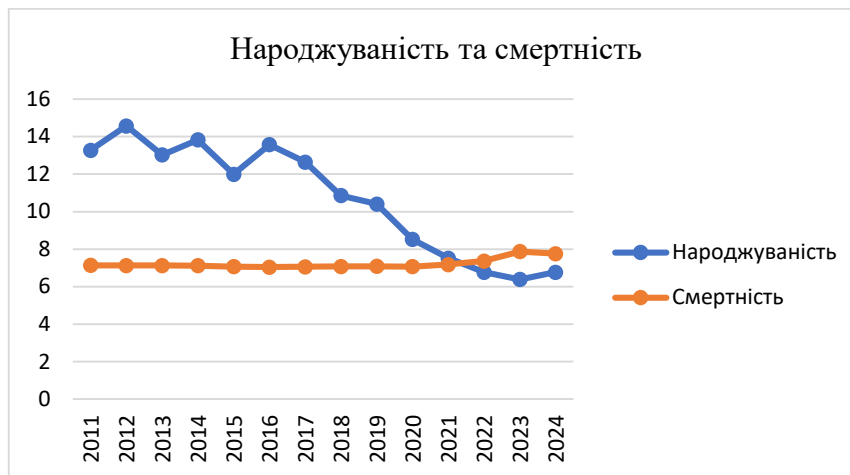


Рис. 3. Динаміка народжуваності та смертності у Китаю, 2011-2024

Джерело: авторська візуалізація даних [9]

Працездатне населення (від 16 до 59 років) у 2024 році становило 857,8 млн осіб, тобто 60,9% громадян (2023 року – 61,3%). Динаміку показника робочої сили та лінію тренду показано на рис. 4.

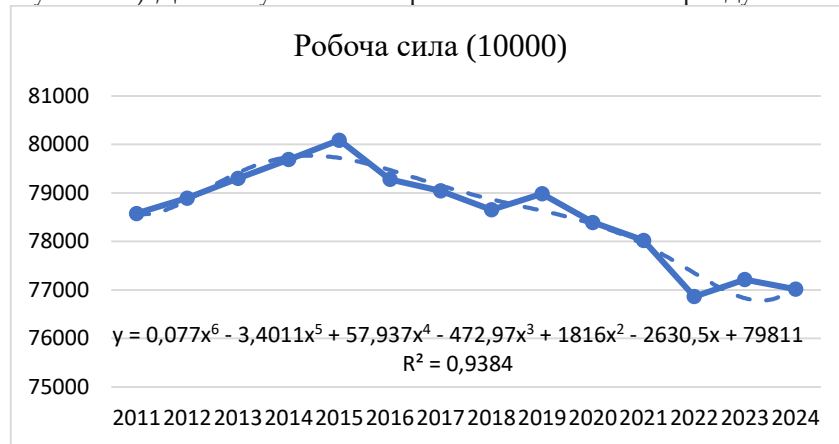


Рис. 4. Динаміка робочої сили Китаю, 2011-2024

Джерело: авторська візуалізація даних [9, 12].

Крім того, у 2023 Китай зіткнувся з додатковими економічними труднощами, намагаючись подолати житлову кризу, падіння споживчих витрат і рекордне безробіття серед молоді.

Економічне зростання було одним із найповільніших за понад три десятиліття: у 2024 році ВВП зріс на 5,3% до 135,9 трлн юанів (близько 19 трлн доларів), тоді як у 2023 році він складав 4,7%, що без урахування трьох років пандемії (2022 року ВВП зріс на рекордно низькі 3%), було найслабшим показником з 1990 року [9, 12].

Тарифна війна, яка розпочалася між США та Китаєм на початку 2025 року, може вплинути перш за все на торговий баланс, рівень експорту та в результаті на загальне економічне зростання. Мита можуть призвести до зниження попиту на китайські товари в США, потенційно уповільнивши зростання ВВП. Точний прогноз залежатиме від різних факторів, включаючи глобальний економічний клімат, внутрішню політику Китаю та те, як Китай адаптується до мінливих умов торгівлі.

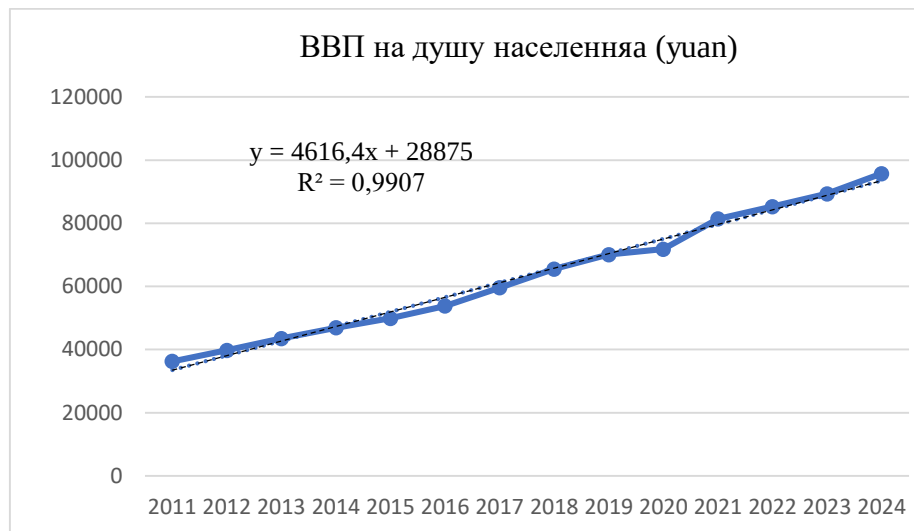


Рис 5. Динаміка ВВП на душу населення, 2011–2024

Джерело: авторська візуалізація на базі [9, 12].

Що стосується ВВП на душу населення у Китаї, то цей показник постійно майже лінійно зростає (рис. 5). З однієї сторони це обумовлено зниженням загальної чисельності населення, але з іншої – компенсацією скорочення працездатного населення за рахунок модернізації технологій, роботизації та використання ІІІ, розвитку інформаційних технологій тощо.

Для подальшого аналізу пропонується побудувати макроекономічну виробничу функцію з врахуванням науково-технічного прогресу.

Побудова виробничої функції та її верифікація

Розглянемо динамічну виробничу функцію (ВФ) Кобба-Дугласа, яка широко використовується в теоретичному аналізі та прикладних дослідженнях:

$$Y_t = \gamma \cdot e^{\beta t} K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (1)$$

Y_t – ВВП в році t ;

γ – коефіцієнт пропорційності;

β – параметр технічного прогресу;

K_t – основний капітал у році t ;

L_t – кількість зайнятих у сфері матеріального виробництва в році t ;

α – параметр ВФ.

Стандартним прийомом побудови ПФ цього типу є їх лінеаризація за рахунок логарифмування або логарифмічного диференціювання. Логарифмуючи ліву та праву частини динамізованої виробничої функції Кобба-Дугласа, отримуємо:

$$\ln Y_t = \ln \gamma + \beta t + \alpha \ln K_t + (1 - \alpha) \ln L_t$$

Логарифмування, строго кажучи, є операцією, яка призводить до зсуву в оцінках параметрів, але на практиці величиною цього зсуву часто можна знехтувати.

Кількість параметрів, які треба оцінити, можна скоротити, якщо у вирази (1) праву та ліву частини спочатку поділити на $L_t^{1-\alpha}$:

$$\ln(Y_t/L_t) = \ln \gamma + \alpha \ln(K_t/L_t) + \beta t$$

Введемо нові змінні: позначимо залежну змінну як Y_1 ($Y_1 = \ln(Y/L)$), а незалежні змінні як X_1 та X_2 , де $X_1 = \ln(K/L)$, $X_2 = t$.

Тоді рівняння регресії буде таким: $Y_1 = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$,

де a – це оцінка вільного члену ($\ln \gamma$), b_1 та b_2 – оцінки параметрів ВФ – відповідно, α та β .

Користуючись даними за 2014–2024, ми отримали наступні оцінки параметрів ВФ (табл. 1):

Таблиця 1.

Оцінки параметрів ВФ

$b_1 =$	0.593137864	$a =$	0.593137864
$b_2 =$	0.049318129	$\beta =$	0.049318129
$a =$	-98.08128147	$\gamma =$	2.5342E-43

Тобто наша ВФ є наступною: $2.5342E-4e^{0.49t} K_t^{0.59} L_t^{0.41}$ ($R^2 = 0.9943$, F-value = 610.859; MAPE=0.00016).

Як ми бачимо, показники ступеня аргументів K та L додатні, лежать в межах інтервалу [0,1] та в сумі дорівнюють 1 (тобто ВФ лінійно однорідна), параметр β також додатний і $\gamma e^{\beta t} > 0$. Це означає, що побудована виробнича функція відповідає всім вимогам до ВФ.

Для перевірки прогностичної здатності ВФ ми використали її як ендогенну змінну в системно-динамічній моделі, структурну діаграму якої представлено на рис. 6.

Побудова системно-динамічної моделі

Системно-динамічна концепція імітації використовується в роботі для прогнозування демографічних та економічних показників Китаю до 2030 року при збереженні поточних тенденцій (песимістичний сценарій), а також для обґрунтування стратегії втручання для вирішення поточної демографічної кризи, пов'язаної зі старінням населення та від'ємним чистим темпом приросту.

Модель відображає динаміку вікових груп, населення працездатного віку, трудових ресурсів, інвестицій в основні фонди та дозволяє прогнозувати показники ВВП та ВВП на душу населення на базі побудованої вище макроекономічної виробничої функції. При цьому нами було застосовано результати аналізу трендів, отриманих засобами Excel (табл. 2).

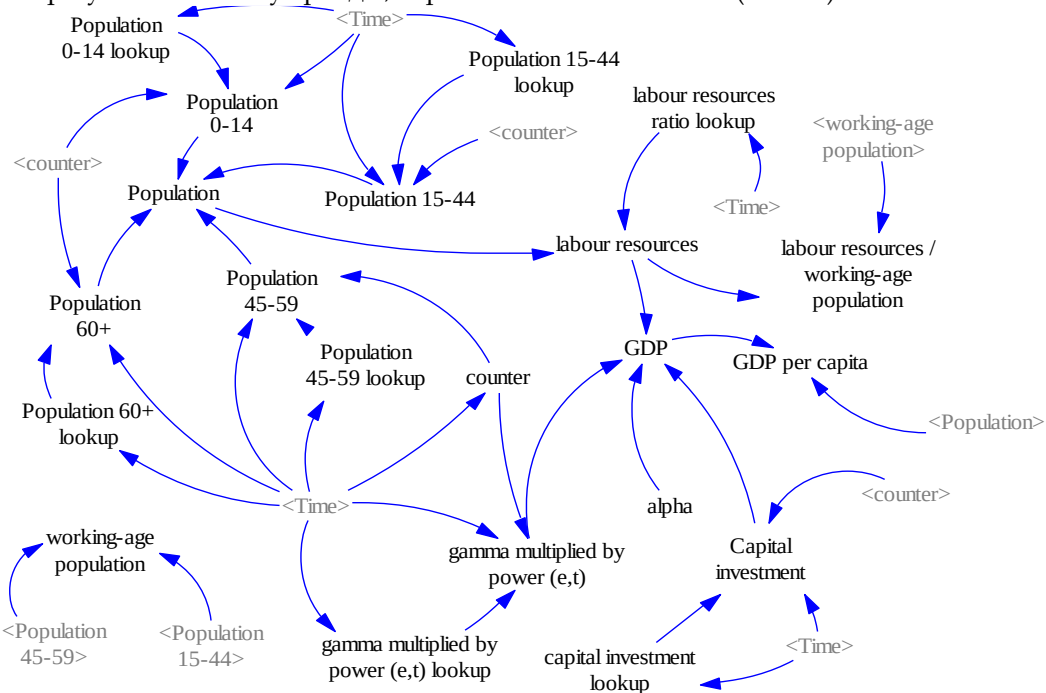


Рис. 6. Структурна системно-динамічна модель

Джерело: авторська розробка

Таблиця 2

Формули трендів змінних імітаційної моделі

Змінна	Формула тренду	R ²
Населення 0-14	$y = -53.241x^3 + 166.78x^2 + 2020.2x + 251808$	0.99
Населення 15-44	$y = -28852\ln(x) + 639183$	0.97
Населення 45-59	$y = -121.14x^3 + 1521.4x^2 + 1573.1x + 290486$	0.99
Населення 60+	$y = 98.922x^3 - 1858.6x^2 + 17204x + 191433$	0.99
Частка Робоча сила / Населення	$y = 7E-06x^5 - 0.0003x^4 + 0.003x^3 - 0.015x^2 + 0.0263x + 0.5653$ або $0.587952 - 0.00518x$	0.995/ 0.95
Інвестиції в основний капітал	$y = 20826x + 307726$	0.99
$\gamma * \exp(\beta t)$	$y = 3.3072e^{0.0493x}$	1

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Проведений аналіз динаміки демографічних і макроекономічних показників Китаю за останні 10–15 років свідчать про суттєві зміни у загальній кількості та структурі населення Китаю, що впливає на ринок праці і економічний розвиток країни.

Одними з головних демографічних проблем є стрімке старіння нації, падіння народжуваності, зростання смертності, скорочення чисельності населення працездатного віку та чисельності трудових ресурсів. З однієї сторони, це створює перешкоду для економічного зростання, і ця перешкода продовжуватиме поглиблюватися з поглибленням старіння нації, але з іншого боку, це має значний вплив на технологічні інновації та якісний економічний розвиток. Старіння нації призводить до зростання споживання серед людей похилого віку, що стимулює модернізацію споживання та сприяє розвитку «срібної» економіки, тобто галузей, пов'язаних з задоволенням споживчого попиту та обслуговуванням людей похилого віку. Крім того, це сприяє максимальному використанню людського та соціального капіталу людей похилого віку; поширенню технологій Long Life Learning та розвитку Інтернет-технологій (зокрема, SMART-догляду), які стають все більш важливою частиною літнього життя, а відповідні продукти та послуги мають більше простору для розвитку.

Темпи зростання економіки Китаю за останні роки свідчать про практично лінійне зростання ВВП та ВВП на душу населення, не зважаючи на скорочення населення працездатного віку та робочої сили у країні.

Прогноз, отриманий авторами з використанням імітаційної моделі, також свідчить про позитивну динаміку макроекономічних показників, при тому, що прогнози до 2030 р. чисельності вікових груп є невтишними щодо груп 0–14 та 15–49, при тому, що населення 60+ зростає експоненціально.

Спираючись на результати дослідження, автори пропонують наступні контрзаходи для пом'якшення впливу демографічних змін на економічне зростання Китаю:

- a) використання можливостей розвитку, які виникають внаслідок старіння населення, енергійний розвиток промисловості, орієнтованої на споживчий попит людей похилого віку;
- b) раціональний розвиток та використання людського капіталу людей похилого віку – технології “Smart old-age” можуть не тільки використовуватись у догляді за літніми людьми, але також сприяти цілеспрямованому розвитку відповідних технологій і послуг;
- c) вживання ефективних заходів для підвищення народжуваності. З одного боку, необхідно вдосконалювати відповідний механізм субсидій та гарантій, а також підтримувати родини та народження дітей у таких напрямках, як зниження податків, допомога при вагітності та пологах, медичне забезпечення, сімейний відпочинок тощо. З іншого боку, треба покращувати державні послуги з догляду за дітьми та вдосконалювати систему соціального захисту дітей для зменшення навантаження, пов'язаного з їх народженням та вихованням.
- d) сприяння повному задіяння наявної робочої сили та людського капіталу, підвищення рівню зайнятості, зокрема серед молоді, проведення цільового навчання для безробітних, покращення якості пропозиції робочої сили.

REFERENCES:

1. Li, L. (2024). Analysis of the Impact of Population Ageing on China's Economy. *Advances in Economics Management and Political Sciences* 119(1), pp. 164–170. DOI:10.54254/2754-1169/119/20242481.
2. Shen, X. et al. (2022). How Population Aging Affects Industrial Structure Upgrading: Evidence from China. *International Journal of Environment research and Public Health*, 19(23), 16093. <https://doi.org/10.3390/ijerph192316093>.
3. Hsu, Y.-H., Yoshida H., Chen, F. (2022) The Impacts of Population Aging on China's Economy. *Global Journal of Emerging Market Economies*. Vol. 14, Issue 1, pp. 105–130. <https://doi.org/10.1177/09749101211067079>
4. Gao, W. et al. (2023). The Role of Population Aging in High-Quality Economic Development: Mediating Role of Technological Innovation. *SAGE open*. Vol. 13, Issue 4, pp. <https://doi.org/10.1177/21582440231202385>
5. Xizhe, P. (2023). Main features of Population ageing in China and coping strategies. (2023). Dr. Fudan Institute on Ageing, China 20 July, 2023. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnbpcjpcglclefindmkaj/https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/undesapd_cpd57_egm_session_v-peng.pdf
6. Wang, Y., Zhao, W., Meng, W. (2022). Bilateral effect of aging population on consumption structure: Evidence from China. *Frontiers of Public Health*. Vol. 10, pp. 1–16. DOI: 10.3389/fpubh.2022.941485.
7. Luo, J., Ke, X. (2025) Does aging population structure affect economic growth through human capital? *Research Square*. Preprint, 19 p. DOI:10.21203/rs.3.rs-6160168/v1
8. [China in numbers \(2023\). UNDP. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnbpcjpcglclefindmkaj/https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-03/china_in_numbers_2023-final.pdf](https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-03/china_in_numbers_2023-final.pdf)

9. Statista.com. URL: <https://www.statista.com/topics/6000/aging-population-in-china/#topicOverview>.
10. China Birth Rate 1960–2025. *Macrotrends.net*. URL: <https://www.macrotrends.net/global-metrics/countries/chn/china/birth-rate>.
11. China Population: Age 16 to 59, 1953–2024. *CEIC economics databases*. URL: <https://www.ceicdata.com/en/china/population/population-age-16-to-59>.
12. China GDP Annual Growth Rate. (2025). *Trading economics*. URL: <https://tradingeconomics.com/china/gdp-growth-annual>.

COMBINATION OF MODELING METHODS IN THE ANALYSIS OF DEMOGRAPHIC PROCESSES AND ECONOMIC GROWTH IN CHINA

BITKOVA Tetiana, XIN Cai
V. N. Karazin Kharkiv National University

The article demonstrates an effective combination of mathematical and computer modelling techniques, used for analyzing the dynamics of China's macro indicators and for assessing the impact of demographic processes on economic growth. The main demographic factors affecting the macroeconomic performance of modern China are ageing population, falling birth rates, rising mortality rates, changes in the structure of the population and labour force reduction. In recent Chinese researchers' publications three main points of view can be distinguished: most scientists believe that population ageing will slow down economic growth, that is, there is a negative correlation between population aging and long-term economic growth rates; the second group of scientists believe that population ageing, on the contrary, will contribute to economic development, as it has a significant impact on technological innovation and qualitative economic development; some scholars have found that the specific impact of population ageing on China's economy is not clear-cut. Based on this, we set out to test the relevant hypotheses by analyzing the trends of demographic processes and their impact on economic growth in modern China, based on a mixed computational methodology.

In the paper the relevant statistical data is analyzed, trends in macroeconomic processes are estimated, a dynamized Cobb-Douglas production function (PF) based on real Chinese data is built and assessed. PF and trend formulas for key indicators are used in a computer (algorithmic) system-dynamic model to forecast key demographic and economic indicators till 2030. The corresponding operators of the simulation model include real data (in the form of lookup functions until 2023) and trend formulas for the model endogenous variables. The values of GDP and GDP per capita are calculated using the constructed PF. Thus, the proposed composition of methods and models is an effective forecasting tool that can be used to conduct computer experiments to substantiate decision-making in the regulation of macroprocesses.

Keywords: mathematical and simulation modelling, production function, forecasting, China, demography, GDP.