



Міністерство освіти і науки України  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Україна)  
Навчально-науковий інститут фінансів,  
економіки, управління та права  
Сумський державний університет (Україна)  
«1 DECEMBRIE 1918» University of Alba Iulia (Румунія)  
Бамберзький університет імені Отто Фрідріха (Німеччина)  
Інститут демографії та проблем якості життя Національної академії наук  
України (Україна)  
Державна установа «Інститут економіки та прогнозування Національної  
академії наук України» (Україна)



## СУЧАСНА ЕКОНОМІЧНА НАУКА: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної  
Інтернет-конференції з міжнародною участю  
30 листопада 2023 року



Полтава 2023

значна кількість факторів, які не можуть бути передбачені із достатньою точністю. Проте варіативність методів прогнозування дозволяє обрати найбільш точний в залежності від структури даних.

Прогнозування процесів підприємства за допомогою методів оцінки фінансової звітності з використанням широкого спектру евристичних та формальних математичних методів побудови прогнозів дозволяє зменшити складність процесу прогнозування та похибку розрахунків. На основі спрогнозованих сценаріїв розвитку підприємства відбувається планування подальшого фінансового стану, шляху розвитку та розробляється стратегія для максимально ефективного використання можливостей підприємства і мінімізації чи уникнення ризиків майбутньої діяльності.

### Література

1. Holt-Winter`s seasonal smoothing URL:  
<https://otexts.com/fpp2/holtwinters.html>

2. Клебанова Т.С., Курзенев В.А., В.М. Наумов Прогнозування соціально-економічних процесів : навчальний посібник. Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. 656 с.

3. Кобець С. П., Лузіна А. О. Застосування адаптивних моделей прогнозування чистого доходу від реалізації продукції. *Ефективна економіка*. № 4, 2019. URL: [http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/4\\_2019/42.pdf](http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/4_2019/42.pdf).

4. Надь Н.М. Застосування багатофакторного регресійного аналізу у моделюванні економічних процесів URL:  
<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/7380>

**УДК 330**

Кузьменко О.К., к.е.н., доцент  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## МОДЕЛІ ХАОТИЧНОЇ ДИНАМІКИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ

Сучасна економіка як складна соціально-економічна система розвивається нерівномірно. Їй притаманні як режими стійкого функціонування, так і режими хаотичної динаміки. Останнім часом економісти намагаються інтерпретувати хаотичні явища в економіці в термінах детермінованих систем, серед яких широко використовуються дискретні відображення.

Метою роботи є розгляд моделей хаотичної динаміки з дискретними відображеннями. Отже, модель адаптації фірми в ринкових умовах, яка описується наступним логістичним рівнянням (1):

$$x_{t+1} = \lambda(x_t - L)x_n(1 - \frac{x_t}{H}) + x_t, \quad (1)$$

де:  $x_t$  – рівень доходу фірми в момент часу  $t$ ;  $\lambda$  – параметр, що залежить від тривалості виробничого циклу та характеризує певний спосіб виробництва;  $L$  – рівень прибутку, необхідний для того, щоб обсяги продажу в майбутньому забезпечили нормальний рівень прибутку;  $H$  – максимальний рівень прибутку.

Рівняння (1) зводиться до класичного логістичного відображення, тому при деяких значеннях параметрів модель описує хаотичне поведіння системи.

Наступна модель, павутиноподібна модель фірми описує процеси ціноутворення, залежність надлишкового попиту  $D$  на товар від його ціни  $P$  (2):

$$H = \int p(q) \ln p(q) dq, \quad (2)$$

де:  $q$  – кількість товару;  $H$  – функція корисності, максимум якої досягається при  $p(q) = e^{-r(q-q_0)^2}$ . При великому  $q$  на ринку виникає хаос у поведінці цін:  $p_{t+1} = D_\lambda(p_t) = \lambda p_t(1 - p_t)$ .

Модель самоорганізації ринку праці відображає динаміку залежності кількості зайнятих у галузі  $N_1(t)$  у певний момент часу. Передбачається, що місткість ринку праці стала й дорівнює  $N$ , тоді  $N - N_1(t)$  – це кількість потенційних безробітних або кількість вільних робочих місць. Отже, за допомогою моделі розглядаються ймовірність того, безробітний знайде роботу в проміжку часу  $[t, t+1]$ , яка залежить від кількості вільних робочих місць  $W_1(t) = k_1(N - N_1(t))$ , та ймовірність звільнення, що залежить від кількості вільних робочих місць  $W_2(t) = k_2 N_1(t) + k_3(N - N_1(t))$ . При цьому, приймається, що  $k_1, k_2 > 0, k_3 < 0$ , тоді рівняння моделі має вигляд (3):

$$\frac{dN_1(t)}{dt} = W_1(t)(N - N_1(t)) - W_2(t)N_1(t). \quad (3)$$

Макроекономічна модель зростання Хаавельмо [2] (4):

$$\begin{aligned} \frac{dN}{dt} &= N\left(a - \frac{bN}{Y}\right), \quad a, b > 0, \\ Y &= AN^\alpha, \quad A > 0, 0 < \alpha < 1, \end{aligned} \quad (4)$$

де:  $N$  – чисельність населення;  $Y$  – реальний обсяг виробництва;  $a, b, A, \alpha$  – константи.

Після підставлення другого рівняння в перше маємо:

$$\frac{dN}{dt} = N\left(a - \frac{bN^{1-\alpha}}{A}\right). \quad (5)$$

Увівши дискретний час та замінивши похідні першими різницями, після заміни змінних маємо  $x_{t+1} = (1 + \alpha)x_t(1 - x_t^{1-\alpha})$ , де нова змінна визначається співвідношенням:  $N_t = x_t \left(\frac{A(1+\alpha)^{\frac{1}{1-\alpha}}}{b}\right)$ . Отже, можна побачити, що закон зростання являє собою узагальнення логістичного відображення. Якщо  $\alpha = \frac{1}{2}$ , то для  $\alpha < 4$  рівновага буде стійкою, тобто вона досягається будь-якою траєкторією, що починається в довільній точці. Але при  $4 < \alpha < 5,75$  траєкторії не будуть рівноважними, а залишатимуться в області, обмеженій нулем та одиницею.

Фактично тільки параметр  $\alpha > 4$ , нестійка точка рівноваги розпадається на дві стійкі точки з періодом два, тобто відбуваються біфуркації подвійного періоду. При значеннях параметра, що перевищують 4,8, двоперіодичний цикл стає нестійким, і кожна двоперіодична точка розпадається на дві чотириперіодичні точки. Отже, зі зростанням  $\alpha$  цей біфуркаційний процес триває, генеруючи невідроджені орбіти періоду  $2^k$  ( $k = 2, \dots$ ). Область, усередині якої зароджуються стійкі орбіти періоду  $k$ , які далі стають нестійкими та розпадаються на  $2k$ -періодичні орбіти, обмежені значенням параметра  $a_c \approx 5,54$  (точне його значення невідоме). Інтервал  $a_c < a < 5,54$  називають областю хаосу.

Таким чином, розглянуті моделі хаотичної динаміки в економічних системах, показують, що процеси, які описуються навіть простими нелінійними моделями, при деяких значеннях параметрів мають хаотичне поведіння, яке є випадковим і може помилково пояснюватися дією неврахованих або випадкових факторів. Але в детермінованих нелінійних моделях хаос породжується саме нелінійністю. З цього випливає, що під час побудови моделей економічної динаміки введення теоретично обґрунтованих нелінійних залежностей поряд із використанням випадкових змінних дає змогу успішно пояснювати різноманітні економічні флуктуації.

### Література

1. Акулов М.Г., Тютюніков І.Є., Куперштейн Л.М., Ткаченко М.І. Моделювання економічної динаміки / Навч. посібник. Під ред. М.Г. Акулова. Вінниця : ВФЕУ, 2017. 310 с. URL : [https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/123456789/10734/2/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D1%96%D0%BA%D0%B8\\_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87.%20%D0%BF%D0%BE%D1%81.pdf](https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/123456789/10734/2/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D1%96%D0%BA%D0%B8_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87.%20%D0%BF%D0%BE%D1%81.pdf).
2. Радіонова І.Ф., Усик В.І. Макроекономічний аналіз національної економіки: Навчальний посібник. –Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2015. 304 с.

УДК 330

Кузьменко О.К., к.е.н., доцент,  
Лугова В.Ю., магістрант  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## ДЕМОГРАФІЧНА СИТУАЦІЯ В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН, ВИКЛИКИ ТА НАСЛІДКИ

У сучасному світі вивчення демографічних тенденцій відіграє надзвичайно важливу роль, оскільки демографічна ситуація є ключовим фактором для