

ЕКОНОМІКА СЬОГОДНІ: ПРОБЛЕМИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ

МАТЕРІАЛИ

XI Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції

(м. Полтава, 17–18 листопада 2021 року)



Полтава
2021

Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ» (ПУЕТ)

*Присвячується 60-річчю
Вищого навчального закладу Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»*

ЕКОНОМІКА СЬОГОДНІ: ПРОБЛЕМИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ

МАТЕРІАЛИ
XI Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції

*За загальною редакцією д. е. н., професора М. Є. Рогози,
к. е. н., доцента О. К. Кузьменко*

(м. Полтава, 17–18 листопада 2021 року)

Полтава
ПУЕТ
2021

УДК 330.4:338.24(063)
Е45

Розповсюдження та тиражування без офіційного дозволу Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» заборонено

Організаційний комітет:

Голова: *О. О. Нестуля*, д. і. н., професор, ректор Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» (ПУЕТ), лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, заслужений працівник освіти України.

Заступники голови організаційного комітету:

М. Є. Рогоза, д. е. н., професор, академік Академії економічних наук України, академік Міжнародної академії біоенергетологій, завідувач кафедри економічної кібернетики, бізнес-економіки та інформаційних систем ПУЕТ, заслужений діяч науки і техніки України;

О. В. Манжура, д. е. н., доцент, проректор з науково-педагогічної роботи ПУЕТ.

Члени організаційного комітету:

А. С. Ткаченко, к. т. н., доцент, директор Науково-навчального інституту денної освіти ПУЕТ;

Г. В. Карнаухова, ст. викладач кафедри економічної кібернетики, бізнес-економіки та інформаційних систем ПУЕТ;

О. К. Кузьменко, к. е. н., доцент, заст. завідувача кафедри економічної кібернетики, бізнес-економіки та інформаційних систем ПУЕТ;

В. І. Перебийніс, д. е. н., професор, професор кафедри економічної кібернетики, бізнес-економіки та інформаційних систем ПУЕТ;

М. М. Іващенко, директор навчально-наукового інформаційного центру ПУЕТ;

Л. М. Діденко, директор Центру інформаційного забезпечення освітнього процесу ПУЕТ.

Е45 **Економіка сьогодні: проблеми моделювання та управління** : матеріали XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 17–18 листопада 2021 року) / за заг. ред. М. Є. Рогози, О. К. Кузьменко. – Полтава : ПУЕТ, 2021. – 351 с. – Текст укр. та англ. мовами.

ISBN 978-966-184-354-6

У матеріалах конференції розглядаються проблеми та особливості моделювання й управління сучасними економічними процесами та системами, теоретичні основи формування механізмів і систем стратегічного розвитку підприємств, сучасна проблематика підготовки фахівців з економічної кібернетики та комп'ютерних інформаційних технологій. Матеріали розраховано на науково-педагогічних працівників, аспірантів і студентів закладів вищої освіти. Організатори конференції можуть не поділяти думки учасників.

УДК 330.4:338.24(063)

Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів. За виклад, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.

© Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і
торгівлі», 2021

ISBN 978-966-184-354-6

підприємства виявити закономірності, які до цього не простежувалися, через принципово більш глибокий і змістовний аналіз бізнес процесів, створювати додаткову вартість для учасників виробничого ланцюга, застосовувати нові методи обробки інформації (data science) та на основі отриманих результатів приймати обґрунтовані управлінські рішення, які значно зменшують ризики функціонування та збільшують віддачу від витрачених ресурсів.

Сенсори і датчики. Дозволяють здійснювати контроль на великих відстанях за худобою, полями та технікою. Системи дистанційного аналізу техніки та обладнання дають сигнал механікам та інженерам з експлуатації про можливе виникнення несправностей. Нашийники з GPS, RFID чи біометрією для тварин передають біологічну інформацію про стан худоби цілодобово. Використання датчиків стану інфраструктури дозволяє контролювати матеріальний стан будівель сільськогосподарського підприємства.

Аграрні мобільні додатки та месенджери, що набувають великої популярності серед виробників сільськогосподарської продукції. Такі додатки можна розділяють за внутрішніми та для зовнішніми потребами підприємства. Внутрішні додатки використовуються на пристроях персоналу або підприємства[2].

Додатки зовнішнього використання призначені для пошуку партнерів по бізнесу, ринку збуту продукції, замовників продукції, постачальників сировини, насінневого матеріалу, засобів захисту рослин, добрив тощо.

Важливим для зовнішніх аграрних мобільних додатків є можливість відправки Push-повідомлень, це дозволяє оперативнo та одночасно розсилати інформацію всім користувачам. Повідомлення висвічується на екранах мобільних пристроїв. Це дозволяє охопити всіх без виключення абонентів. Push-повідомлення – ефективна система передачі інформації аудиторії, яка потребує цього.

Отже, впровадження цифрових технологій в сільське господарство має досить багато переваг для діяльності підприємств. Цифровізація дає можливість досягти ефективного функціону-

вання підприємств, впливає на збільшення доходу та на підвищення якості сільськогосподарських продуктів. Впровадження цифровізації забезпечує економічний ефект за рахунок ефективності використання виробничих можливостей. Крім того системи цифрових технологій дозволять глибше аналізувати дані діяльності підприємств.

Список використаних інформаційних джерел

1. Геоінформаційна система для сільських господарств [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://magneticonemt.com/geoinformatsijna-systema-dlya-silskogo-gospodarstva/> – Назва з екрана.
2. Корпанюк Т. М., Мулик Я. І. Застосування мобільних додатків в бізнесі та їх облік. Ефективна економіка. 2018. № 3 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6181>. – Назва з екрана.
3. Impacts of the digital economy on the food chain and the CAP / Research for AGRI Committee of EP. Policy Department for Structural and Cohesion Policies Directorate-General for Internal Policies. PE 629.192 – February 2019 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/629192/IPOL_STU\(2019\)629192_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/629192/IPOL_STU(2019)629192_EN.pdf). – Назва з екрана.

О. К. Кузьменко, к. е. н., доцент

Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДИНАМІКИ СКЛАДНИХ СИСТЕМ З УРАХУВАННЯМ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Динамічним економічним системам [2] характерним є наявність невизначеності декількох типів. Це відбувається, за рахунок, економічних показників рівняння динаміки, наближених початкових умов та існування збурень у балансових рівняннях.

Нехай маємо динамічну економічну систему, яка описується системою диференційних рівнянь:

$$\frac{dx}{dt} = B(t)x(t) + f_1(t), x(t_0) = x_0, t \in [t_0; T]$$

$$\frac{dx}{dt} = B(t)x(t) + f_1(t), \quad \frac{dx}{dt} = B(t)x(t) + f_1(t), \quad (1)$$

де $B(t) = (b_{ij}), i, j = 1, n$, $B(t) = (b_{ij}), i, j = 1, n$, $B(n) = (b_{ij}), i, j = 1, n$ – матриця коефіцієнтів прямих витрат; $f_1(t) \in R^n$ та $f_1(t) \in L_2[t_0; T]$, $f_1(t) \in L_2[t_0; T]$, $f_1(t) \in L_2[t_0; T]$.

Рішенням (1) будемо вважати (2):

$$x(t) = x_0 + \int_{t_0}^t B(s)x(s)ds + \int_{t_0}^t f_1(s)ds, \quad \text{де } t \in [t_0; T]. \quad (2)$$

Рівняння (1) неоднорідне, тому нехай $f_1(t)$ приймемо, що вона є неперервною на $[t_0; T]$, тоді для (1) розв'язок (2) матиме вигляд (3):

$$x(t) = \Phi(t, t_0)x_0 + \int_{t_0}^t \Phi(t, s)f_1(s)ds, \quad (3)$$

де фундаментальна матриця $\Phi(t, s)$ визначається, як розв'язок задачі Коші:

$$\frac{d\Phi(t, s)}{dt} = B(t)\Phi(t, s), \quad \Phi(s, s) = I.$$

Нехай на $[t_0; t_1]$ $y(t) \in R^m[t_0; t_1][t_0; t_1]$, тоді

$$y(t) = H(t)x(t) + f_2(t), \quad (4)$$

$$H(t) = (h_{ij}(t))_{i=1, m, j=1, n},$$

де $h_{ij}(t)$ – функція, що неперервні хоча б на інтервалі спостереження $[t_0; t_1]$, $f_2(t) \in L_2[t_0; t_1]$, $f_2(t) \in L_2[t_0; t_1]$, $f_2(t) \in L_2[t_0; t_1]$.

Область невизначеності позначимо G , тоді:

$$G \in R^n \times L_2[t_0; t_1] \times L_2[t_0; t_1]$$

$$G \in R^n \times L_2 [t_0; t_1] \times L_2 [t_0; t_1] G \in R^n \times L_2 [t_0; t_1] \times L_2 [t_0; t_1]. \quad (5)$$

Цю область будемо вважати обмеженою, випуклою та замкнутою.

Таким чином, для визначення динаміки розвитку складної системи розв'яжемо (1) враховуючи (3) в умовах невизначеності. Тобто, виконаємо апостеріорне оцінювання функціоналу:

$$l(t) = \int_{t_0}^t (l(t), x(t)) dt + (b(t), x(t_1)). \quad (6)$$

У роботі [1] автори дану задачу пропонують розв'язати за допомогою побудови апостеріорного оцінювання функціоналу при початкових умовах, правих частин балансового рівняння та правих частин спостережень, які задаються областю невизначеності (5). Тобто, автори цієї роботи відзначають, що в умовах невизначеності більш доцільним є використання таких типів оцінок як апіорні та апостеріорні оцінювання. Також відзначено, що апостеріорне оцінювання враховує всі наявні дані та дають кращі оцінки, але стохастичної постановки задачі воно не використовує (через труднощі пояснення апостеріорної множини).

Для апостеріорного оцінювання маємо рівняння динаміки (1) при наявних спостереженнях (4) та області невизначеності:

$$G = \{(x_0, f_1, f_2)\} \in R^n \times L_2 \times L_2.$$

$$G = \{(x_0, f_1, f_2)\} \in R^n \times L_2 \times L_2 G = \{(x_0, f_1, f_2)\} \in R^n \times L_2 \times L_2$$

$$\text{Множину } G_y = \{(x_0, f_1)\}:$$

$$(x_0, f_1, f_2) \in G \} G_y = \{(x_0, f_1) : (x_0, f_1, f_2) \in G \} G_y = \{(x_0, f_1)$$

$(: (x_0, f_1, f_2) \in G \}$ називатимемо апостеріорною.

Отже, розв'язки рівня (1) є x_1, x_2, x_2x_2 з різними початковими умовами $x_0^{(1)}, x_0^{(1)}, x_0^{(1)}, x_0^{(2)}$, які характеризуються парами $x_0^{(i)}, x_0^{(i)}, x_0^{(i)}, f_1^{(i)}$, $i = 1, 2$:

$$f_1^{(1)} = (x_0^{(1)}, f_1^{(1)}) \in G_y,$$

$$f_1^{(2)} = (x_0^{(2)}, f_1^{(2)}) \in G_y.$$

Для визначення оцінки функціоналу $l(x)$ $l(x)l(x)$ (6) розв'язку системи диференціальних рівнянь динамічної економічної системи (1) врахуємо наступне [1]:

1) фіксуємо розв'язок – x_1 , а по іншому (x_2, x_2) визначаємо *sup* на області G_y, G_y :

$$\sup \sup |l(x_1) - l(x_2)| \sup |l(x_1) - l(x_2)| \sup |l(x_1) - l(x_2)|;$$

2) визначаємо в якості апостеріорної оцінки функціоналу $l(x)$ таким чином:

$$\begin{aligned} \inf |l(x_1) - l(x_2)| &= \sup_{f_1^{(2)} \in G_y} |l(x_1) - l(x_2)| \\ |l(x_1) - l(x_2)| &= |l(x_1) - l(x_2)| |l(x_1) - l(x_2)| = \\ |l(x_1) - l(x_2)| & \end{aligned} \quad (7)$$

Оцінка $l(x)l(x)$, яка знайдена з умови (7), називається апостеріорною мінімаксною оцінкою лінійного функціоналу від розв'язку задачі (1)–(5). Величина $\sigma_b = |l(x_1) - l(x_2)|$ $\sigma_b = |l(x_1) - l(x_2)|$ $\sigma_b = |l(x_1) - l(x_2)|$ називається похибкою апостеріорної оцінки $l(x)l(x)$ [1].

Тобто, похибка апостеріорної оцінки залежить від вектору b , який і враховує кінцеві умови апостеріорної оцінки.