

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
АВТОМАТИКА

ІМА :: 2016

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми
Сумський державний університет
2016

Дискретне лінійне моделювання динамічних процесів

Шляхетський А.І., студент; Назаренко Л.Д., старший викладач
Сумський державний університет, м. Суми

Досліджується система, що представляє взаємодію двох факторів: вихідного Y - обсяг реалізованої промислової продукції в Україні та вхідного X - капітальні інвестиції в промисловість. Система розглядається на дискретних множинах часу T , входу U , стану X , виходу Y , які задаються щоквартальними даними Головного управління статистики України за 2011-2015 роки. Дискретна лінійна стаціонарна детермінована математична модель з простором станів має вигляд

$$\begin{cases} x(k+1) = Ax(k) + Bu(k) \\ y(k) = Cx(k) \end{cases}, \quad (1)$$

де $k = 0, 1, 2, \dots$ – дискретний момент часу ($t_k = t_0 + k\Delta t \in T$), $x(k) \in X$, $y(k) \in Y$, $u(k) \in U$. Матриці моделі: $A = Fb(-a_1, -a_2, \dots, -a_n)$ – матриця Фробеніуса, $B = e_n$ і $C = (c_1, c_2, \dots, c_n)$. Вони визначаються з еквівалентної моделі вхід-вихід :

$$\sum_{j=1}^{n+1} a_j y(k+j-1) = \sum_{j=1}^n c_j u(k+j-1), \quad (2)$$

Оптимальний порядок моделі n встановлено за алгоритмом Б.Хо. На вибірках з 20 значень $n=5$. Визначення коефіцієнтів з (2) здійснено за методом найменших квадратів, що призводить до визначення розв'язків системи лінійних алгебраїчних рівнянь 10-го порядку. Комп'ютерна реалізація алгоритму побудови зазначених математичних моделей здійснена засобами програмування в середовищі пакету Maple 7.

Отримані моделі дозволяють не тільки ідентифікувати систему, але й проаналізувати її на стійкість, спостережуваність та керованість.

1. Л. Льюнг, *Идентификация систем* (М.: Наука: 1991).
2. В.О. Любчак, Л.Д. Назаренко, *Основи математичної терії систем* (Суми: Вид-во СумДУ: 2008).