



# МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ: БАКАЛАВР- МАГІСТР-ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ (PhD)

За редакцією:

Ю.Г.Козака,

В.М.Мацкула



УДК 330.4(075.8)

ББК 65.050я73

К 59

**Рецензенти:**

**С. А. Єрохін** – доктор економічних наук, професор, ректор ВНЗ «Національна академія управління»;

**С. О. Якубовський** – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри світового господарства і міжнародних економічних відносин Одеського національного університету;

**О. Г. Янковий** – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки підприємства Одеського національного економічного університету.

785250

**Автори :** Ю. Г.Козак, В. М. Мацкул, М. В. Мацкул, Д. В. Окара, В. Г. Чернишев, О. С. Чепурна, В. М. Шинкаренко, О. В. Захарченко

**К 59** **Математичне моделювання для економістів:бакалавр – магістр – доктор філософії (PhD).** [текст] Навч. посіб. / За редакцією Ю. Г. Козак, В. М. Мацкул. – К.: Центр учбової літератури, 2021. – 252 с.

**ISBN 978-617-673-539-7**

Розглядаються математичні методи та моделі, які застосовуються для аналізу широкого кола різноманітних прикладних задач економіки. Основна увага зосереджена на конкретних прикладах щодо бакалаврських, магістерських та PhD дисертаційних досліджень. При розрахунках використовуються сучасні пакети прикладних програм.

Бакалаврам, магістрантам з економіки та науковцям, що займаються дослідженням економічних процесів та явищ

УДК 330.4(075.8)

ББК 65.050я73

**ISBN 978-617-673-539-7**

© Козак Ю. Г., Мацкул В. М., 2021.

© Видавництво «Центр учбової літератури», 2021.

## Зміст

Передмова.....	5
<b>Розділ 1. Основи математичного моделювання та прогнозування.....</b>	<b>8</b>
1.1. Логіка прикладного економіко-математичного моделювання. Економічні дані (інформаційна база моделі). ....	8
1.2. Розвідувальний аналіз даних за допомогою комп'ютерних технологій. Однорідність та типологія. Багатовимірне ранжування. Метод експертних оцінок.....	10
1.3. Сутність та види прогнозів.....	25
<b>Розділ 2. Методи та моделі багатовимірного факторного аналізу..</b>	<b>28</b>
2.1. Кластерні процедури класифікації. Дискримінантний аналіз. ....	28
2.2. Факторний аналіз. Метод головних компонент. Узагальнений метод головних компонент (пакетний PLS/PCAR, SPC).....	61
<b>Розділ 3. Моделювання та прогнозування динаміки економічних процесів.....</b>	<b>74</b>
3.1. Основи моделювання динаміки.....	74
3.2. Основні типи трендів. Короткострокове прогнозування на основі ковзних середніх.....	78
3.3. Оцінювання сезонної компоненти. Моделі Холта-Вінтера та CENSUS X-II.....	82
3.4. Моделі авторегресії AR, ARIMA*ARIMAS, ARCH, GARCH. Динамічні факторні моделі DFM та DFMS (із марківськими перемиканнями).....	85
3.5. Сучасні підходи до моделювання динамічних процесів.....	130
<b>Розділ 4. Особливі випадки регресійного аналізу .....</b>	<b>138</b>
4.1. Нелінійна регресія, особливості аналізу панельних (просторово-часових) даних. Моделювання причинних комплексів (системи структурних регресій).....	138
4.2. Проекція на латентну структуру. Методи PLS-PM/PCA-PM. Логіт-регресія МакФаддена .....	150
<b>Розділ 5. Динамічні оптимізаційні моделі.....</b>	<b>168</b>
5.1. Модель Ерроу-Дебре. Прикладні моделі обчислюваної загальної рівноваги (CGE – computable general equilibrium) та динамічної стохастичної рівноваги DSGE.....	168

5.2. Застосування моделей CGE, DSGE.....	175
5.3. Динамічна задача оптимального управління пакетом виробничих інвестицій.....	194
<b>Розділ 6. Моделювання за допомогою нейронних мереж. Імітаційне моделювання.....</b>	<b>202</b>
6.1. Загальні принципи нейромережевого моделювання. Приклади.....	202
6.2. Системна динаміка та імітаційне моделювання. Приклади.....	223
Література.....	251