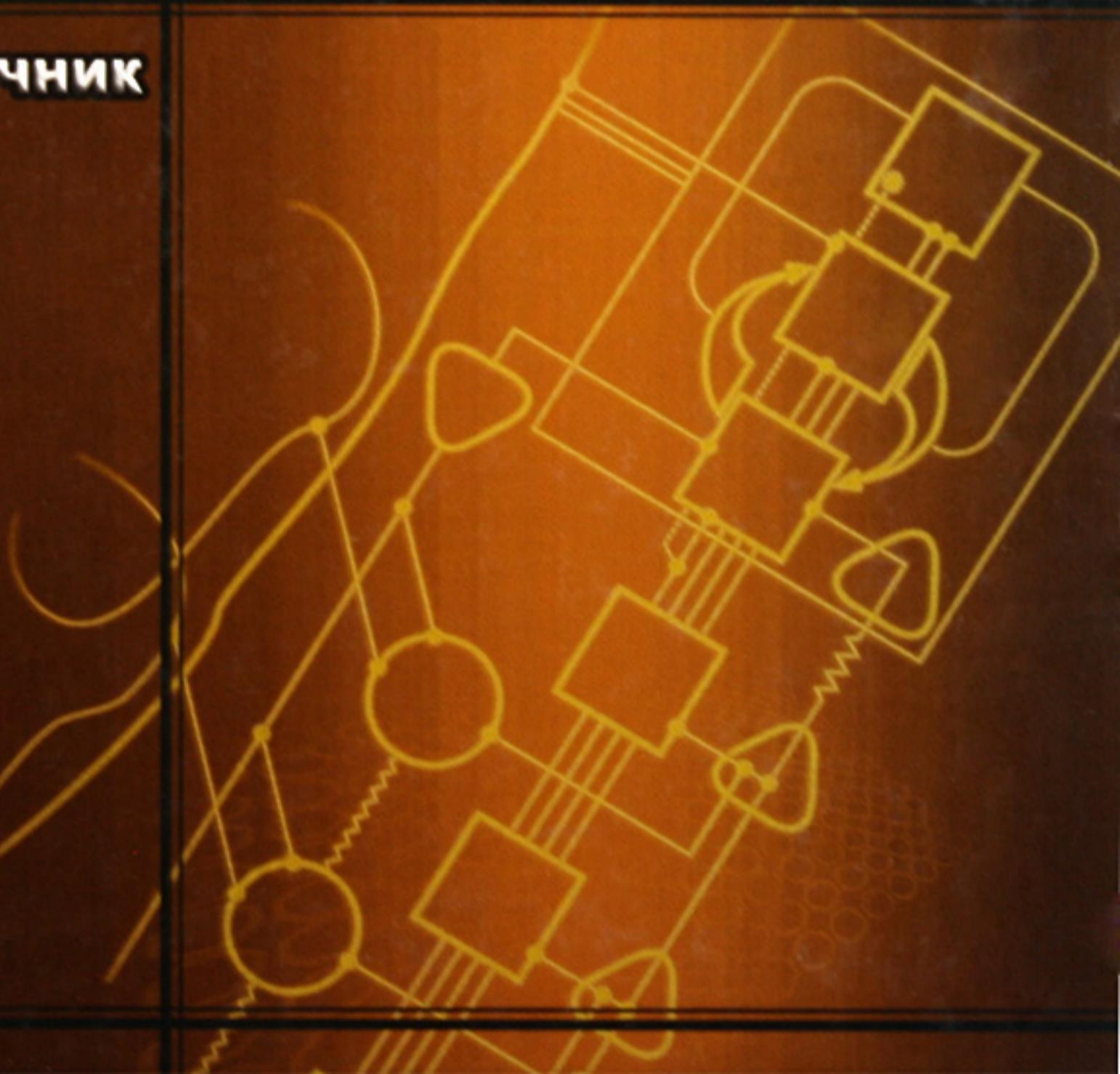


# **ЕКОНОМІЧНА КІБЕРНЕТИКА**

**підручник**



# ECONOMIC CYBERNETICS

*Course book*

*Vol. 1*

*Is recommended by the Ministry  
of education and science of Ukraine  
as a course book for university students  
studying «Economic Cybernetics»*

Donetsk  
Yugo-Vostok  
2005

# ЕКОНОМІЧНА КІБЕРНЕТИКА

*Підручник*

*Том 1*

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
як підручник для студентів вищих  
навчальних закладів, що навчаються за фахом  
"Економічна кібернетика"*

Донецьк  
Юго-Восток  
2005

УДК 330.46(075)  
ББК У210.301я73  
Е45

The course book summarizes 40-year experience of economic cybernetics course teaching in Ukrainian Universities. Models and methods of analysis, synthesis and optimization of management systems in economics are considered at conceptual, methodological and theoretical level.

The course book is designed for students, post-graduated students and lecturers, scientific workers in a field of economic management.

**Рецензенти:**

**Бакаєв О.О.** — д-р екон. наук, професор, академік НАН України;

**Алімов О.М.** — д-р екон. наук, професор, академік НАН України;

**Ляшенко І.М.** — д-р екон. наук, професор

**Колектив авторів:**

**Геєць В.М.** — академік НАН України, д-р екон. наук, професор, *головний редактор*;

**Лисенко Ю.Г.** — д-р екон. наук, професор, *зам. головного редактора*;

**Вовк В.М.** — д-р екон. наук, професор, *зам. головного редактора*;

**Блазун І.С.** — д-р екон. наук, професор;

**Вітлінський В.В.** — д-р екон. наук, професор;

**Галіцин В.К.** — д-р екон. наук, професор;

**Заруба В.Я.** — д-р екон. наук, професор;

**Клебанова Т.С.** — д-р екон. наук, професор;

**Ковальчук К.Ф.** — д-р екон. наук, професор;

**Пушкар О.І.** — д-р екон. наук, професор;

**Рамазанов С.К.** — д-р техн. наук, професор;

**Сергєєва Л.Н.** — д-р екон. наук, доцент;

**Стасюк В.П.** — д-р екон. наук;

**Овечко Г.С.** — канд. екон. наук, доцент;

**Овечко О.В.** — канд. екон. наук;

**Руденський Р.А.** — канд. екон. наук, доцент;

**Тимохин В.М.** — канд. екон. наук, доцент;

**Гнатушенко В.В.** — канд. екон. наук;

**Куліков П.М.** — канд. екон. наук;

**Міщенко С.Г.** — канд. екон. наук

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
як підручник для студентів вищих навчальних закладів,  
що навчаються за фахом «Економічна кібернетика»  
(лист № 14/18.2-1609 від 08.07.2005 р.)*

ISBN 966-374-039-6

ISBN 966-374-040-X

© Колектив авторів, 2005

© ВГО «УАЕК», 2005

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА РЕДАКТОРА .....	10
ВСТУП .....	12

### ЧАСТИНА I КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ

<b>РОЗДІЛ 1. СИСТЕМА</b> .....	20
1.1. Рівні абстрактного опису систем .....	21
1.2. Системний підхід.....	24
1.3. Складна система .....	25
1.4. Класифікація систем.....	35
1.5. Формалізація поведінки систем .....	36
Питання до розділу 1 .....	37
<b>РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЬ</b> .....	40
2.1. Ізоморфізм і гомоморфізм .....	44
2.2. Математичне моделювання .....	45
2.3. Класифікація моделей .....	47
2.4. Методика моделювання .....	50
Питання до розділу 2 .....	56
<b>РОЗДІЛ 3. УПРАВЛІННЯ</b> .....	60
3.1. Умови існування системи управління .....	64
3.2. Види зв'язків в системах управління .....	71
3.3. Види управління .....	72
3.4. Принципи і закони управління.....	77
Питання до розділу 3 .....	77
<b>РОЗДІЛ 4. ІНФОРМАЦІЯ</b> .....	79
4.1. Кількісне вимірювання інформації.....	81
4.2. Невизначеність.....	83
4.3. Семіотика.....	90
4.4. Економічна інформація.....	96
Питання до розділу 4 .....	103

**ЧАСТИНА II  
АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ**

<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА СИСТЕМА</b> .....	104
5.1. Загальна характеристика економічної системи .....	105
5.2. Сутність системного підходу до дослідження економічної системи .....	109
5.3. Економічна система як система управління .....	111
5.4. Ідентифікація економічної системи .....	112
5.5. Виробничі системи .....	115
5.6. Фінансові системи .....	119
Питання до розділу 5 .....	125
<b>РОЗДІЛ 6. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ АНАЛІЗУ І СИНТЕЗУ МОДЕЛЕЙ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ</b> .....	127
6.1. Принципи декомпозиційного аналізу економічної системи .....	128
6.2. Координація в ієрархічних системах управління .....	134
6.3. Методи декомпозиційного аналізу .....	144
Питання до розділу 6 .....	147
<b>РОЗДІЛ 7. ПРОЦЕДУРА АНАЛІЗУ ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ</b> .....	149
7.1. Методологія аналізу .....	150
7.2. Формальний аспект аналізу функціональної системи .....	158
7.3. Функціональний аналіз економічних систем .....	164
7.4. Морфологічний аналіз .....	172
Питання до розділу 7 .....	181
<b>РОЗДІЛ 8. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ СИСТЕМИ</b> .....	183
8.1. Сутність системного підходу до аналізу виробничої системи ..	186
8.2. Організаційна структура виробничої системи і види організацій .....	190
8.3. Методи аналізу виробничої системи .....	192
8.4. Методи контролю виробничих процесів .....	230
Питання до розділу 8 .....	233
<b>РОЗДІЛ 9. МОДЕЛІ І МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЕКОНОМІЧНОЇ ДИНАМІКИ</b> .....	234
9.1. Метод системної динаміки Дж. Форрестера .....	235

9.2. Економетричний підхід до аналізу економічних систем.....	247
9.3. Імітаційний підхід до розв'язування задач економічного аналізу .....	250
Питання до розділу 9 .....	256

### ЧАСТИНА III СИНТЕЗ ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ

<b>РОЗДІЛ 10. МЕТОДОЛОГІЯ СИНТЕЗУ ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ .....</b>	<b>257</b>
10.1. Загальна задача синтезу об'єкту управління .....	259
10.2. Загальна задача синтезу керуючої системи.....	261
Питання до розділу 10 .....	271
<b>РОЗДІЛ 11. МОДЕЛІ І МЕТОДИ СИНТЕЗУ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ .....</b>	<b>273</b>
11.1. Синтез функціональної структури системи управління .....	275
11.2. Синтез організаційної структури системи управління .....	282
Питання до розділу 11 .....	301
<b>РОЗДІЛ 12. ПІДХІД СТАФФОРДА БРА ДО СИНТЕЗУ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ .....</b>	<b>302</b>
12.1. Проектування автономії підрозділів життєздатної системи.....	303
12.2. Система регулювання діяльності підрозділів .....	312
12.3. Оптимізація функціонування підрозділів і управління стабільністю внутрішнього середовища системи .....	318
12.4. Моделювання взаємодії системи із зовнішнім середовищем .....	328
12.5. Прийняття рішень в життєздатній системі.....	335
Питання до розділу 12 .....	339

### ЧАСТИНА IV ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ

<b>РОЗДІЛ 13. ПРОБЛЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ .....</b>	<b>342</b>
13.1. Проблеми оптимального функціонування, оптимального розвитку і моделювання оптимальності в економічних системах .....	342

13.2. Класифікація задач оптимізації економічних систем .....	352
13.3. Важливі окремі випадки.....	359
13.4. Методика розв'язування задач оптимізації .....	363
Питання до розділу 13 .....	371
<b>РОЗДІЛ 14. ЗАГАЛЬНА ЗАДАЧА ОПТИМІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ.....</b>	<b>372</b>
14.1. Загальна задача оптимізації .....	372
14.2. Загальний принцип рішення .....	373
14.3. Принцип Паретто .....	374
14.4. Умови глобального оптимуму .....	380
Питання до розділу 14 .....	382
<b>РОЗДІЛ 15. МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА УМОВНИЙ ОПТИМУМ .....</b>	<b>383</b>
15.1. Постановка задачі оптимального управління .....	383
15.2. Оптимізація стану систем в статичних оптимізаційних моделях .....	387
15.3. Умови другого порядку для класичної задачі на умовний оптимум.....	392
15.4. Ефект заміщення в неокласичній теорії попиту .....	396
15.5. Умови глобального оптимуму в класичній задачі на умовний оптимум .....	399
Питання до розділу 15 .....	415
<b>РОЗДІЛ 16. БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНА І БАГАТОРІВНЕВА ОПТИМІЗАЦІЯ.....</b>	<b>416</b>
16.1. Методи розв'язання багатокритеріальних задач .....	416
16.2. Постановка задачі багаторівневої оптимізації.....	429
16.3. Розв'язування задач багаторівневої оптимізації.....	433
16.4. Координація в розв'язуванні задач багаторівневої оптимізації .....	443
Питання до розділу 16 .....	445
<b>РОЗДІЛ 17. МОДЕЛІ І МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ В ЕКОНОМІЦІ .....</b>	<b>446</b>
17.1. Критерії оптимальності .....	446
17.2. Моделі і методи оптимізації функцій і поведінки економічних систем .....	448

17.3. Принцип максимуму Понтрягіна і його економічні додатки.....	468
17.4. Методи аналізу слабо структурованих проблем.....	476
17.5. Кількісні методи системного аналізу.....	485
Питання до розділу 17 .....	497
<b>ЛІТЕРАТУРА .....</b>	<b>498</b>
<b>ПЕРЕДМОВА ПРЕЗИДЕНТА ВСЕСВІТНЬОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ КІБЕРНЕТИКИ І СИСТЕМ СТАФФОРДА БІРА ДО НАВЧАЛЬНОГО ПОСІБНИКА «ЕКОНОМІЧНА КІБЕРНЕТИКА» .....</b>	<b>503</b>