

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

КІБЕРНЕТИКА ЕКОНОМІКИ ТА БІЗНЕСУ

Підручник

друге видання, перероблене

За редакцією професора, доктора економічних наук

О. Ю. Чубукової

та професора, доктора технічних наук

В. Я. Рубана

Рекомендовано

*Міністерством освіти і науки України
для студентів вищих навчальних закладів*

Донецьк
Юго-Восток
2010

УДК 330.46
ББК У.в661
К38

Авторський колектив:

О. Ю. Чубукова, проф., д-р екон. наук, **В. Я. Рубан**, проф., д-р техн. наук,
Л. І. Антошкіна, проф., д-р екон. наук, **Н. В. Геселева**, доц., канд. техн. наук,
Н. О. Іванченко, доц., канд. екон. наук, **К. О. Шіковець**, доц., канд. екон. наук,
О. І. Синенко, доц., канд. екон. наук, **З. Я. Шацька**, канд. екон. наук, **Г. М. Квіта**,
Г. Є. Ямненко

Рецензенти:

Лавіньський Г. В. — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри інформаційних систем Українського фінансово-економічного інституту;

Столяров В. Ф. — д-р екон. наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, професор кафедри економічної теорії та прикладної економіки Української академії бізнесу та підприємництва

Рекомендовано

*Міністерством освіти і науки України
(лист № 14/18.2-2573 від 21.11.2005 року)*

За редакцією професора, доктора економічних наук **О. Ю. Чубукової**
та професора, доктора технічних наук **В. Я. Рубана**

Кібернетика економіки та бізнесу : підруч. / О. Ю. Чубукова, В. Я. Рубан та ін. ; за ред. проф. О. Ю. Чубукової, проф. В. Я. Рубана. — 2-е вид., перероб. — Донецьк : Юго-Восток, 2010. — 516 с.

ISBN 978-966-374-524-4

У підручнику викладено концептуальні основи економіки та підприємництва як об'єктів економічної кібернетики, основні методи проблемно-діагностичного, фрактального, імітаційного та інфологічного моделювання, математичний апарат обґрунтування стратегії економічного зростання.

Це перше видання підручника в Україні, який не тільки охоплює теми типової програми нормативної дисципліни «Економічна кібернетика» (відповідно до Галузевого стандарту вищої школи), а й доповнює її найбільш суттєвими питаннями, що стосуються використання положень економічної кібернетики в економіці й бізнесі. Підручник оснащено змістовним ілюстративним матеріалом (графіками, таблицями, рисунками, схемами), які точно розкривають концепцію кібернетичного моделювання, порядок використання фундаментальних положень кібернетики у бізнесі.

Наприкінці кожного розділу наводяться контрольні запитання та список використаної літератури. Розраховано на студентів вищих навчальних закладів, аспірантів, викладачів, а також усіх, хто займається або цікавиться проблемами економічної кібернетики.

УДК 330.46
ББК У.в661

ISBN 978-966-374-524-4

© Колектив авторів, 2010

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
------------	---

МОДУЛЬ 1. КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ

Розділ 1

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

1.1. Кібернетика як фундаментальна наука та її зв'язок з економікою	9
1.2. Основи системних досліджень	15

Розділ 2

ЕКОНОМІКА, ПІДПРИЄМНИЦТВО, БІЗНЕС — ОБ'ЄКТИ ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

2.1. Основні поняття	31
2.2. Розвиток економіки як об'єкта економічної кібернетики	33
2.3. Підприємництво — ключовий елемент господарського механізму	39

Розділ 3

ІНФОРМАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ ЕКОНОМІЧНОЇ СФЕРИ — ПРЕДМЕТ ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

3.1. Сутність та економічна природа категорії «інформація»	57
3.2. Знання як стратегічний ресурс інноваційних змін	68
3.3. Знанняспрямованість — стратегічна парадигма соціально-економічного розвитку	73
3.4. Інформаційні системи та технології обробки знань	82
3.5. Проблемно-діагностичне управління інноваційним розвитком суспільства	89

Розділ 4

КІБЕРНЕТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ — МЕТОД ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

4.1. Концептуальні засади моделювання	111
---	-----

4.2. Основні положення концепції «ідеалів» та «катастроф»	122
4.3. Проблемно-діагностичне моделювання виробничих систем.....	152
4.4. Фрактальне моделювання та концептуальні засади теорії хаосу.....	163
4.5. Інфологічне моделювання	174

МОДУЛЬ 2. ФОРМАЛІЗАЦІЯ

Розділ 5

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ІМІТАЦІЙНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ

5.1. Теоретичні основи імітаційного моделювання.....	193
5.2. Планування імітаційних експериментів	215

Розділ 6

ТЕОРІЯ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

6.1. Основні поняття теорії масового обслуговування	239
6.2. Загальний математичний опис операцій у формі випадкового процесу.....	256
6.3. Системи масового обслуговування без черг	261
6.4. Оптимізація в системах масового обслуговування	281

Розділ 7

ТЕОРІЯ ЧЕРГ

7.1. Розімкнені системи масового обслуговування з чергами.....	293
7.2. Замкнені системи масового обслуговування з чергами.....	303
7.3. Задачі синтезування та оптимізування систем з очікуванням....	310
7.4. Задачі обслуговування у мішаних системах	315
7.5. Формула Літлла	344

МОДУЛЬ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ

Розділ 8

СТРАТЕГІЯ ІДЕАЛ СПРЯМОВАНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

8.1. Принципи побудови стратегії інноваційного розвитку економічних об'єктів	348
8.2. Стратегія розвитку економічних об'єктів в умовах невизначеності та ризику.....	351

8.3. Прийняття управлінських рішень в сучасних умовах	363
8.4. Знання та освіта як підґрунтя соціально-економічного розвитку суспільства	368

Розділ 9

КІБЕРНЕТИЧНИЙ МЕХАНІЗМ ІННОВАТИКИ ТА РОЗВИТКУ ПЕРСОНАЛУ

9.1. Кібернетичні механізми інноваційного розвитку	381
9.2. Концепція оцінення якості життя.....	397
9.3. Кібернетичне моделювання добробуту життя	401

Розділ 10

ІНФРАСТРУКТУРА ПРОВАЙДІНГУ КРЕАТИВНОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

10.1. Фактори розвитку індустрії інформації та знань	419
10.2. Інноватика в індустрії інформаційних систем	431
10.3. Grid-технологія — інформаційно-обчислювальна інновація XXI ст.....	448

Розділ 11

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ КІБЕРНЕТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

11.1. Прикладні засади статистичного експерименту	454
11.2. MATLAB — інструментальне середовище реалізації кібернетичних моделей.....	463
11.3. Simulink — інструмент візуального моделювання	505

ВСТУП

Економічна кібернетика — це прикладна наука, яка вивчає методи та інструменти управління об'єктами економічної сфери за допомогою засобів, розроблених теоретичною кібернетикою, яка була започаткованою виданням у 1948 р. її засновником, американським вченим Норбертом Вінером монографії «Кібернетика, или управление и связь в животном и машине». Кібернетика в процесі свого розвитку виборолла право сприйматися та використовуватися як загальна теорія управління для будь-якої системи завдяки реалізації покладених в її основу принципів цілеполягання та стабілізуючого зворотного зв'язку.

Термін «економічна кібернетика» вперше з'явився всередині ХХ ст. в дослідженнях видатного російського економіста акад. В. С. Немчинова, англійського кібернетика Ст. Біра та польських вчених О. Ланге та Г. Греневського для сукупності наукових напрямів, розробки методів і моделей управління в сфері економіки, підприємництва та бізнесу на основі широкого застосування математичного моделювання та засобів обчислювальної техніки.

Інтенсивний розвиток економічної кібернетики пов'язаний з ім'ям нашого співвітчизника, видатного кібернетика, акад. В. М. Глушкова (1923–1982), за ініціативою та безпосередньою участю якого був створений в Києві всесвітньо відомий Інститут кібернетики; в декількох університетах України започатковані кафедри економічної кібернетики, яких зараз налічується десятки; в вузах введені нові спеціальності з економічної кібернетики та прикладної математики. За участю та під керівництвом В. М. Глушкова та його послідовників створені теоретичні засади та методологія побудови автоматизованих систем кібернетичного моделювання різноманітного призначення як основного прикладного результату діяльності в сфері економічної кібернетики.

Стрімкий потужний розвиток економічної кібернетики, інноваційний розвиток засобів теоретичної та технічної кібернетики, накопичений досвід і поглиблення пізнання методів математично-

го, інформаційного і логічного моделювання, обчислювального експерименту перетворили кібернетичне моделювання із часткового технократичного рецепта, орієнтованого на вузьке коло фахівців, в самостійну універсальну методологію комплексного дослідження й управління в дуже складних ймовірнісних системах, до яких безумовно відносяться системи економіки та бізнесу.

Особливого значення економічна кібернетика набуває саме зараз, на зламі двох епох: індустріальної — як епохи людини ручної праці, та інформаційної — як епохи людини інтелектуальної праці. Наскільки досконалим є «інформаційне суспільство», яких наслідків глобально здійснюваного поглиблення інформатизації очікує людство, чи може розвинене «інформаційне суспільство» протидіяти фінансово-економічній кризі, чи можна знайти ключі до цивілізованого вирішення глобальних проблем надбідності та надбагатства, дефіцитності ресурсів, конкуренції, партнерства, співробітництва, війни та миру та ін.? Пошук відповідей на ці та аналогічні питання потребує застосування найбільш досконалих методів та моделей дослідження дуже складних систем. Саме до таких методів відносяться методи економічної кібернетики.

Комплексне пізнання об'єктів реального світу, від простих до найбільш складних, в сучасній методології, як свідчить світовий досвід, завжди проходить наступні стадії:

Змістовно-концептуальна постановка задачі дослідження.

Формалізована постановка задачі.

Вирішення задачі в кібернетичному середовищі.

Відповідно до цих стадій підручник складається з наступних трьох модулів: концептуалізація, формалізація, реалізація, тобто охоплює повний цикл комплексного дослідження об'єктів та процесів соціально-економічної природи і відповідає 3-семестровій навчальній програмі з економічної кібернетики.

Необхідність підготовки фахівців за такою спеціальністю зумовлена потребою надати управлінцю, менеджеру чи економісту комплекс знань з системних досліджень, принципів управління, теорії інформації, проблемної діагностики, економіко-математичних методів, інформаційних технологій, кібернетичного моделювання та програмування, зробити його здатним організувати комплексне дослідження та оптимізацію складної соціально-економічної системи.

Автори щиро дякують співробітникам кафедри економічної кібернетики КНУТД, а також рецензентам — докторам економічних та технічних наук професорам Г. В. Лавінському, В. Ф. Столярову за допомогу під час підготовки рукопису.

Підручник призначений для студентів, аспірантів та викладачів вищих навчальних закладів, економістів та управлінського персоналу підприємств, організацій та макроекономічних структур.

Зауваження та пропозиції щодо вмісту підручника надсилайте за адресою: 01011, м. Київ, вул. Немировича-Данченка, 2, КНУТД, кафедра економічної кібернетики.