

**Д. І. Угрин, О. В. Галочкін, О. М. Яцько**

# **СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ**

*Навчальний посібник*

*(Видання електронне)*

**ЧЕРНІВЦІ  
2022**

УДК 336:004(075.8)  
ББК 32.973  
У 72

Друкується за ухвалою  
Вченої ради навчально-наукового інституту  
фізико-технічних та комп'ютерних наук  
Чернівецького національного університету  
імені Юрія Федьковича  
Протокол № 10 від 24.11.2022 р.

**Рецензент:**

**Арсирій О.О.** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних систем національного університету «Одеська політехніка»

**Д. І. Угрин, О. В. Галочкін, О. М. Яцько**

Системний аналіз. Навчальний посібник. – Чернівці: Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022. – 242 с.

Пропонований посібник присвячено для формування теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для використання системного підходу, його принципів і методів у дослідження та проектуванні складних організаційно-технічних систем, формування навичок використання інструментарію підтримки прийняття рішень, обчислювальних засобів для вирішення практичних системних задач.

Посібник адресовано студентам вищих навчальних закладів та викладачам галузі «Інформаційні технології», зокрема спеціальності „Комп'ютерні науки”.

УДК 336:004(075.8)  
ББК 32.973

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕДМОВА</b> .....	7
<b>РОЗДІЛ 1</b> .....	8
<b>ТЕМА 1. РОЗВИТОК СИСТЕМНИХ УЯВЛЕНЬ ТА НЕОБХІДНІСТЬ ВИНИКНЕННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ</b> .....	8
1.1. Сучасні уявлення про склад загальної теорії систем... ..	8
1.2. Історія розвитку системних уявлень... ..	9
1.3. Основні напрямки системних досліджень... ..	12
1.4. Передумови та необхідність виникнення системного підходу.....	13
1.5. Предмет системного аналізу.....	14
<b>ТЕМА 2. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ</b> .....	17
2.1. Принципи системного підходу... ..	17
2.2. Поняття системи, елементу, навколишнього середовища, мети, декомпозиції, елементу, функції, стану, процесу... ..	20
2.3. Поняття та класифікація структур систем. Особливості структурно- топологічного аналізу... ..	23
2.4. Види потоків в системах. Діаграми потоків даних.....	32
<b>ТЕМА 3. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ВЛАСТИВОСТІ СИСТЕМ</b> ... ..	38
3.1. Загальні підходи до класифікації систем.....	38
3.2. Класифікація КІС за принципом функціонування.....	39
3.3. Поняття складності та масштабності систем.....	40
3.4. Властивості складних систем.....	41
3.5 Класифікація систем за способом керування.....	42
<b>ТЕМА 4. МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМНОМУ АНАЛІЗІ</b> .....	44
4.1. Моделювання як спосіб наукового пізнання та його призначення в СА. Поняття адекватності моделі.....	44
4.2. Класифікація моделей.....	46
4.3 КORTEЖНИЙ запис моделі.....	48

<b>РОЗДІЛ 2</b> .....	50
<b>ТЕМА 5. АНАЛІЗ ТА СИНТЕЗ В СИСТЕМНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ</b> .....	50
5.1 Аналітичний підхід до дослідження складних систем.....	50
5.2. Повнота моделі. Декомпозиція та агрегування.....	52
5.3. Види агрегатів СА.....	55
5.4. Системні особливості моделей інформаційних систем.....	58
<b>ТЕМА 6. МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ</b> .....	61
6.1. Аксиоматичний підхід дослідження систем.....	61
6.2. Метод «чорної скриньки». Невизначеність при побудові моделей «вхід-вихід».....	62
6.3. Проблеми побудови оптимізаційних моделей в системному аналізі.....	64
6.4 Імітаційне моделювання при прийнятті рішень.....	64
<b>ТЕМА 7. СИСТЕМНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ СТОХАСТИЧНОГО ТА ТЕОРЕТИКО-МНОЖИННОГО ПІДХОДІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ МОДЕЛЕЙ “ВХІД-ВИХІД”</b> .....	66
7.1. Основні задачі синтезу моделей «вхід-вихід» статичних систем на основі експериментальних даних.....	66
7.2. Особливості стохастичного підходу.....	69
7.3 Основні етапи регресійного аналізу.....	71
7.4. Методологія теоретико-множинного, інтервального підходу.....	73
7.5. Планування насичених експериментів у випадку інтервального представлення вихідних змінних моделей статичних систем.....	83
7.6. Методологічні аспекти структурної ідентифікації моделей систем.....	87
<b>ТЕМА 8. СИСТЕМНІ АСПЕКТИ ОПТИМІЗАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ</b> .....	93
8.1 Прийняття рішень в умовах багатокритеріальності.....	93
8.2 Емпіричні методи встановлення важливості критеріїв.....	94

8.3	Прийняття рішень в умовах нечітко заданих критеріїв.....	96
<b>ТЕМА 9. ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДОЛОГІЙ СИСТЕМНОГО</b>		
<b>АНАЛІЗУ.....</b>		
9.1.	Послідовність методологія-метод-нотація-засіб.....	100
9.2.	Методології системних досліджень.....	103
9.3.	Основні етапи розв’язування проблем в КІС. Поняття життєвого циклу системи.....	104
9.4.	Методологія системного дослідження, орієнтована на дослідження існуючих систем та виявлення проблем.....	110
<b>ТЕМА 10. ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДІВ СИСТЕМНОГО</b>		
<b>АНАЛІЗУ.....</b>		
10.1.	Метод дерева цілей.....	110
10.2.	Метод Дельфі.....	118
<b>ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ЛАБОРАТОРНИХ</b>		
<b>РОБІТ.....</b>		
	Лабораторная работа №1.....	123
	Лабораторна робота № 2.....	125
	Лабораторна робота № 3.....	140
	Лабораторна робота № 4.....	151
	Лабораторна робота № 5.....	172
	Лабораторна робота № 6.....	191
	Лабораторна робота № 7.....	200
	Лабораторна робота № 8.....	210
	Лабораторна робота № 9.....	215
	Лабораторна робота № 10.....	221
	Лабораторна робота № 11.....	229
<b>СПИСОК ТЕРМІНІВ.....</b>		
<b>ЛІТЕРАТУРА.....</b>		
		242