

Зміст

Передмова	15
Розділ 1. Предметна область системного аналізу	19
1.1. Становлення й розвиток системного аналізу	19
1.1.1. Основні особливості розвитку системного мислення.....	20
1.1.2. Роль фундаментальних відкриттів у системному сприйнятті світу	23
1.2. Етапи розвитку системного аналізу як прикладної наукової методології	24
1.2.1. Формування теоретичних засад концептуальної парадигми системного аналізу	25
1.2.2. Емпіричний розвиток системного аналізу.....	27
1.2.3. Розвиток наукових основ розробки і виробництва складних систем.....	29
1.2.4. Системний аналіз в епоху глобалізації світових процесів та проблем.....	34
1.3. Роль глобалізації світових процесів у розвитку системних досліджень	37
1.3.1. Особливості переходу від індустріального суспільства до інформаційного в епоху глобалізації	37
1.3.2. Перерозподіл трудових ресурсів в основних типах суспільства.....	38
1.4. Системність людської практики	41
1.4.1. Становлення і розвиток системності практичної діяльності людини.....	41
1.4.2. Системність інноваційної діяльності	44
1.5. Системний аналіз як універсальна наукова методологія	52
1.5.1. Роль і місце системного аналітика під час розв'язання складних задач	52
1.5.2. Системний аналіз як прикладна наукова методологія	56
Висновки	61
Розділ 2. Основні поняття системного аналізу	64
2.1. Об'єкти системного аналізу	64
2.1.1. Матеріальні та абстрактні об'єкти.....	65
2.1.2. Складна система як об'єкт дослідження.....	67
2.1.3. Складні ієрархічні системи	70
2.2. Властивості і принципи системної методології	76
2.2.1. Поняття системної задачі	76
2.2.2. Властивості та особливості системних задач.....	78
2.2.3. Методи дослідження систем	83
2.2.4. Фундаментальні властивості та принципи системної методології.....	85
2.2.5. Евристичні гіпотези системної методології.....	86
2.3. Класифікація задач і процедур системного аналізу.....	89
2.3.1. Концептуальні функціональні простори умов та властивостей складних систем.....	90
2.3.2. Класифікація процедур системного аналізу	93
2.4. Поняття складності системної задачі, спектри складності, трансобчислювальна складність	99
2.4.1. Поняття складності з погляду системної методології	99
2.4.2. Спектри складності системних задач.....	102
2.4.3. Поняття трансобчислювальної складності	105
2.5. Принципи подолання трансобчислювальної складності системних задач	110
2.5.1. Принципи раціональності	111
2.5.2. Прийоми розв'язання трансобчислювальної складності	114
Висновки	119

Розділ 3. Формалізованість задач системного аналізу	121
3.1. Характеристика формалізованих задач системного аналізу	121
3.1.1. Відмінний принцип, покладений в основу задач системного аналізу	121
3.1.2. Основні означення	122
3.1.3. Властивості та особливості СФС	123
3.1.4. Еколого-економічна система промислового регіону як приклад СФС	124
3.2. Характеристика рівнів задач, які розв'язуються під час системного дослідження складних формалізованих систем	127
3.2.1. Задачі першого рівня СФС	128
3.2.2. Задачі другого рівня СФС	128
3.2.3. Задачі третього рівня СФС	130
3.2.4. Задачі четвертого рівня СФС	131
3.3. Методи і засоби системного аналізу в дослідженні складних формалізованих задач	131
3.3.1. Методи і засоби обробки даних натурних спостережень для задач першого рівня	133
3.3.2. Математичні методи кількісного аналізу СФС другого рівня	134
3.3.3. Методи якісного аналізу СФС другого і третього рівнів	138
3.3.4. Прийняття рішень, що забезпечують цілеспрямовану поведінку СФС (4-й рівень задач)	140
Висновки	140
Розділ 4. Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу	142
4.1. Задачі та методи розкриття невизначеності цілей	143
4.1.1. Розкриття невизначеності цілей на підставі принципу Парето	143
4.1.2. Метод лінійної згортки	146
4.1.3. Метод технічних обмежень	147
4.1.4. Метод послідовного розкриття невизначеності цілей	151
4.1.5. Розкриття невизначеності цілей зведенням вихідної задачі до системи рівнянь	153
4.2. Розкриття ситуаційної невизначеності	158
4.3. Розкриття невизначеності в задачах взаємодії	161
4.3.1. Задача взаємодії двох партнерів	161
4.3.2. Задача взаємодії кількох партнерів	164
4.4. Розкриття невизначеності у задачах конфлікту стратегій	166
4.4.1. Задача розкриття невизначеності протидії двох супротивників	167
4.4.2. Оцінювання ступеня і рівня ризику під час розкриття невизначеності дій протидіючих сторін	169
4.4.3. Розкриття невизначеності поведінки протидіючих сторін на базі інтервального принципу	170
4.5. Задачі і методи розкриття системної невизначеності	175
4.5.1. Змістовне формулювання задачі	175
4.5.2. Математична постановка задачі	176
4.5.3. Розв'язання задачі розкриття системної невизначеності	177
Висновки	184
Розділ 5. Пошук раціонального компромісу в задачах розкриття концептуальної невизначеності	186
5.1. Відтворення функціональних залежностей у задачах розкриття концептуальної невизначеності	186
5.1.1. Поняття концептуальної невизначеності	187
5.1.2. Вибір класу і структури функцій наближення	188
5.1.3. Задача формування функцій наближення	188
5.1.4. Формування функцій наближення у вигляді ієрархічної багаторівневої системи моделей	189

5.2. Приклади відтворення функціональних закономірностей за дискретною вибіркою	195
5.2.1. Відтворення функціональних закономірностей в адитивній формі.....	195
5.2.2. Задача відтворення функцій у мультиплікативній формі за дискретною вибіркою.....	204
5.3. Системне узгодження суперечливих цілей у задачах пошуку раціональних компромісів	208
5.3.1. Математична постановка задачі.....	208
5.3.2. Системне узгодження вимог між зовнішніми і внутрішніми показниками виробу.....	210
5.3.3. Приклади пошуку раціональних компромісів.....	213
Висновки	217
Розділ 6. Розкриття невизначеностей у задачах взаємодії і протидії коаліцій	219
6.1. Математичне формулювання задачі	219
6.1.1. Специфіка та особливості об'єктів дослідження.....	219
6.1.2. Формалізований опис цілей у разі взаємодії коаліцій.....	221
6.1.3. Формалізований опис цілей у разі протидії коаліцій.....	224
6.2. Загальна стратегія розв'язання задач системної взаємодії або системної протидії коаліцій	226
6.2.1. Принципи практичних дій коаліцій.....	226
6.2.2. Принцип мінімізації ризику.....	227
6.2.3. Припущення та обмеження в задачах взаємодії і протидії коаліцій.....	229
6.3. Формалізація стратегії протидії коаліцій	231
6.3.1. Формалізація стратегії протидії двох коаліцій.....	231
6.3.2. Групи факторів ризику.....	234
6.3.3. Формалізація ризиків у задачах системної взаємодії або системної протидії коаліцій.....	237
6.4. Методи розв'язання задач протидії коаліцій	241
6.4.1. Характерні особливості задач протидії коаліцій.....	241
6.4.2. Розв'язання задач протидії коаліцій.....	243
6.5. Приклади розв'язування задач протидії коаліцій	249
6.5.1. Розв'язування задачі конкуренції корпорацій у умовах електронної комерції.....	249
6.5.2. Оцінювання впливу факторів ризику на значення цільових функцій коаліцій.....	258
Висновки	262
Розділ 7. Інформаційний аналіз системних задач	263
7.1. Аналіз кількісних та якісних характеристик інформації	263
7.1.1. Основні цілі й задачі інформаційного аналізу.....	263
7.1.2. Формування поняття «інформація».....	264
7.1.3. Деякі відомості з теорії інформації.....	265
7.1.4. Якісні властивості інформації.....	267
7.2. Формалізація характеристик і показників інформованості ОПР	269
7.2.1. Формалізація показника повноти інформованості.....	269
7.2.2. Формалізація показника своєчасності інформованості.....	271
7.2.3. Класифікація множини ситуацій за показником своєчасності інформованості.....	274
7.2.4. Формалізація показника достовірності інформованості.....	275
7.2.5. Класифікація множини ситуацій за показниками повноти і достовірності інформованості.....	277
7.3. Класифікація і розпізнавання ситуацій за інтегральними і частковими показниками інформованості ОПР	279
7.3.1. Властивості та особливості інтегрального показника інформованості.....	279
7.3.2. Класифікація множини ситуацій за інтегральним показником інформованості.....	284
7.3.3. Класифікація множини ситуацій за сукупністю часткових показників інформованості.....	285
7.4. Розпізнавання ситуацій за умов нечіткої інформації	287
7.4.1. Математичні формулювання задач розпізнавання ситуацій.....	287
7.4.2. Розв'язання задач розпізнавання ситуацій за умов неповноти і нечіткості інформації.....	288

7.5. Приклади задач розпізнавання критичних і катастрофічних ситуацій у разі зміни характеристик інформованості ОПР	298
7.5.1. Визначення допустимого періоду часу на формування і реалізацію рішення, що запобігає катастрофічній ситуації	299
7.5.2. Класифікація і розпізнавання рівня небезпеки критичних ситуацій	302
Висновки	304
Розділ 8. Структурно-функціональний аналіз складних ієрархічних систем	305
8.1. Основні властивості та особливості складних ієрархічних систем	305
8.1.1. Особливості задач організованої складності	306
8.1.2. Основні властивості та особливості складних ієрархічних систем	306
8.1.3. Функціональні та конструктивно-технологічні властивості різних типів і видів систем	308
8.1.4. Обмеження і припущення задач системного аналізу складної ієрархічної системи	309
8.1.5. Змістовне формулювання загальної задачі системного аналізу СБІС	311
8.2. Формалізація задачі структурно-функціонального аналізу	311
8.2.1. Структуризація і формалізований опис властивостей системи та вимог до неї	312
8.2.2. Формалізований опис задачі	314
8.3. Загальна стратегія розв'язання задачі структурно-функціонального аналізу	316
8.3.1. Властивості та особливості задач СФА	316
8.3.2. Прийоми і підходи до розв'язання задач СФА	317
8.3.3. Структура узагальненого алгоритму СФА	319
8.3.4. Приклади процедур вибору ФЕ різних рівнів і визначення їх параметрів	323
8.4. Системна оптимізація складних конструктивних елементів сучасної техніки	329
8.4.1. Системна структурна оптимізація складних об'єктів	329
8.4.2. Вибір раціональної кількості ієрархічних рівнів	330
8.4.3. Формування раціональних вимог до функціональних елементів ієрархічної структури	331
8.4.4. Цілеспрямований вибір раціональної ієрархічної структури	332
8.4.5. Системна параметрична оптимізація	333
8.4.6. Алгоритм розв'язання задачі параметричної оптимізації	336
8.5. Приклади розв'язання задач структурної оптимізації	337
8.5.1. Вибір раціональної структури мобільного телефону	337
8.5.2. Вибір раціональної структури вітрової турбіни	340
Висновки	344
Розділ 9. Задачі і методи системного аналізу багатофакторних ризиків	346
9.1. Розробка методології забезпечення безпеки складних систем	346
9.1.1. Загальна задача системного аналізу багатофакторних ризиків	347
9.1.2. Декомпозиція загальної задачі аналізу багатофакторних ризиків у послідовність системно узгоджених задач	349
9.2. Властивості та особливості функціонування складних технічних систем в умовах багатофакторних ризиків	356
9.3. Аналіз багатофакторних ризиків виникнення аварій і катастроф	361
9.3.1. Основні поняття аварій і катастроф	361
9.3.2. Аксиома ситуацій ризику	362
9.3.3. Особливості процесів формування позаштатного режиму	363
9.4. Основні принципи та особливості управління безпекою складних систем	366
9.4.1. Гіпотеза про режим функціонування складної системи	367
9.4.2. Принципи формування і реалізації гарантованої безпеки складних систем	370
9.5. Основи стратегії гарантованої безпеки	370
9.5.1. Основні підходи і принципи	371
9.5.2. Системний аналіз властивостей та особливостей задач багатофакторних ризиків	374
9.6. Приклади розв'язання задач системного аналізу багатофакторних ризиків	375
Висновки	384

Розділ 10. Системне управління складними об'єктами	385
10.1. Аналіз і класифікація задач системного управління	385
10.1.1. Особливості задач системного управління.....	385
10.1.2. Види управління складними системами.....	387
10.1.3. Задачі оптимального управління складними об'єктами.....	390
10.2. Задачі системного управління працездатністю і безпекою складних об'єктів	393
10.2.1. Системна узгодженість управління працездатністю і безпекою складних об'єктів.....	394
10.2.2. Математична постановка задачі системного управління складними об'єктами.....	395
10.2.3. Стратегія розв'язання задачі системного управління складними об'єктами.....	396
10.3. Задачі системного управління структурою і властивостями складних об'єктів	403
10.3.1. Особливості задач управління структурою і властивостями складних об'єктів.....	403
10.3.2. Задача раціонального управління складною ієрархічною системою.....	405
10.4. Техніко-економічний аналіз системного управління складними об'єктами	410
10.5. Приклад розв'язання задачі системного управління працездатністю і безпекою авіаційного двигуна	415
Висновки	424
Розділ 11. Системна методологія передбачення	427
11.1. Актуальність і мета передбачення	427
11.1.1. Сфери застосування методів прогнозування та передбачення і принципові відмінності між ними.....	428
11.1.2. Передбачення як фундаментальний інструмент технологічного розвитку.....	430
11.1.3. Приклади регіональних і національних програм технологічного передбачення.....	430
11.2. Сценарний аналіз як методологічна основа передбачення	434
11.2.1. Складна система з людським фактором як об'єкт передбачення.....	435
11.2.2. Структурно-логічна схема та основні етапи сценарного аналізу.....	436
11.2.3. Попереднє вивчення проблеми з використанням методів сканування і мозкового штурму.....	438
11.2.4. Методи якісного аналізу в задачах передбачення.....	439
11.2.5. Написання сценаріїв як третій етап передбачення.....	443
11.2.6. Вивчення сценаріїв і надання їх групі ОПР.....	443
11.3. Загальна процедура експертного оцінювання в задачах передбачення	446
11.3.1. Змістовне і математичне формулювання задачі.....	446
11.3.2. Метод розв'язання задачі експертного оцінювання.....	448
11.4. Інформаційна платформа сценарного аналізу	450
11.4.1. Системне застосування творчих якостей людини та об'єктивних знань у задачах передбачення.....	450
11.4.2. Інформаційна платформа сценарного аналізу як інструмент передбачення.....	452
11.4.3. Рівні ієрархії ИПСА.....	454
11.5. Технологічне передбачення в інноваційній діяльності	455
11.5.1. Економічні та соціальні фактори використання передбачення в інноваційній діяльності.....	456
11.5.2. Національна і регіональна системи інноваційного розвитку в ринковій економіці.....	457
11.5.3. Експертні процедури в інноваційній діяльності.....	460
11.5.4. Основні принципи організації експертизи в інноваційних системах.....	463
11.6. Приклад розв'язання задачі передбачення для багатокритерійного оцінювання інноваційних об'єктів	464
11.6.1. Мета розв'язання задачі, її постановка та опис.....	465
11.6.2. Процедура багатокритерійного оцінювання інноваційних об'єктів.....	467
11.6.3. Математична та обчислювальна реалізація процедури багатокритерійного оцінювання.....	470
11.6.4. Аналіз результатів розв'язання задачі.....	477
Висновки	483
Додаток	485
Література	517
Алфавітний покажчик	532