

Б. В. Дурняк
Л. С. Сікора
Н. К. Лиса
Р. П. Ткачук
Б. І. Яворський

ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ЛАЗЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДБОРУ ПОТОКІВ ДАНИХ ТА ЇХ КОГНІТИВНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ



Монографія



Богдан Васильович ДУРНЯК

Ректор Української академії друкарства, заслужений діяч науки і техніки України, доктор технічних наук, професор. Автор понад 600 наукових праць, серед яких 28 монографій, 25 навчальних посібників, 11 патентів на винаходи. Сфера наукових інтересів: інформаційні та комп'ютерні технології, проектування систем автоматичного керування, математичне моделювання технологічних процесів, інформаційні технології завою інформації. Створив науковий напрям та наукову школу, під його керівництвом захищено 5 докторських і 15 кандидатських дисертацій.



Любомир Степанович СІКОРА

Професор кафедри автоматизованих систем управління Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка». Дійсний член Інженерної академії України, почесний член IEEE, доктор технічних наук, професор. Автор понад 500 наукових публікацій, серед яких 10 монографій, навчальні посібники, препринти. Сфера наукових інтересів: лазерні технології автоматизованого управління в ієрархічних інтегрованих системах, когнітивна психологія прийняття рішень в екстремальних умовах. Під його керівництвом захищено 4 докторських та 15 кандидатських дисертацій.



Наталія Корнеліївна ЛІСА

Асистент кафедри інформаційних систем і технологій Національного університету «Львівська політехніка», кандидат технічних наук. В 2017 році закінчила докторантуру Тернопільського національного технічного університету ім. Івана Пулюя. Автор близько 100 наукових праць. Сфера наукових інтересів: інформаційні технології, лазерні сенсори, когнітивні моделі в теорії управління ієрархічними системами.



Рослислав Львович ТКАЧУК

Доцент кафедри цивільного захисту та комп'ютерного моделювання екологічних процесів Навчально-наукового інституту цивільного захисту Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук, доцент. Автор понад 130 наукових праць, серед яких 3 монографії, 3 навчальні посібники, 4 препринти. Сфера наукових інтересів: прийняття рішень в умовах надзвичайних ситуацій, інформаційні технології у підготовці особового складу до дій в екстремальних умовах.



Богдан Іванович ЯВОРСЬКИЙ

Професор кафедри біотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, доктор технічних наук, професор. Автор понад 300 наукових праць, серед яких 8 винаходів, 2 монографії, 3 навчальні посібники. Сфера наукових інтересів: інтелектуальні радіоспектронні системи, виявлення та ідентифікація джерел апріорно невідомих складних сигналів. Під його керівництвом захищено 1 докторська та 8 кандидатських дисертацій.

Українська академія друкарства

Національний університет, Львівська політехніка,
кафедра автоматизованих систем управління

Інститут підприємництва та перспективних технологій при НУ ЛП,
кафедра інформаційних систем і технологій

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
кафедра цивільного захисту та комп'ютерного моделювання екогеофізичних процесів

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя,
кафедра біомедичних систем

Дурняк Б. В., Сікора Л. С., Лиса Н. К., Ткачук Р. Л., Яворський Б. І.

**Інформаційні та лазерні технології відбору
потоків даних та їх когнітивна інтерпретація
в автоматизованих системах управління**

Львів – 2017

УДК 004.81+681.5
I-74

*Затверджено до друку
Вченою радою Української академії друкарства
(протокол № 3/681 від 30.11.2017 р.)*

Рецензенти:

Сеньківський В. М., доктор технічних наук, професор
(Українська академія друкарств),

Цмоць І. Г., доктор технічних наук, професор кафедри АСУ
(НУ Львівська політехніка),

Семерак М. М., доктор технічних наук, професор
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)

Дурняк Б. В.

Інформаційні та лазерні технології відбору потоків даних та їх когнітивна інтерпретація в автоматизованих системах управління: моногр. / Дурняк Б. В., Сікора Л. С., Лиса Н. К., Ткачук Р. Л., Яворський Б. І. – Львів: Українська академія друкарства, 2017. — 648 с.

ISBN 978-966-322-484-8

У колективній монографії розглянуто основні концепції інформаційних та лазерних технологій відбору і опрацювання даних від енергоактивних об'єктів технологічних структур та екологічних систем, біооб'єктів водного та техногенного середовища, які характеризують їх динамічний стан. Обґрунтовано та проаналізовано когнітивні, логічні та системні аспекти опрацювання даних та їх інтерпретація в процесах прийняття управлінських рішень в екстремальних умовах та високого рівня ризику.

Монографія може використовуватись, як посібник для інженерів, бакалаврів, магістрів і аспірантів при вивченні курсів інформаційних технологій в інтегрованих системах, інженерної та екстремальної психології, моніторингу екологічного середовища техногенних систем, теорії прийняття рішень в системах з ієрархічною структурою.

УДК 004.81+681.5

*Всі права захищені. Жодна частина цієї книжки не може бути відтворена
в будь-якій формі без письмової згоди авторів.*

ISBN 978-966-322-484-8

© Дурняк Б. В., Сікора Л. С., Лиса Н. К.,
Ткачук Р. Л., Яворський Б. І., 2017
© Українська академія друкарства, 2017

ЗМІСТ

ВСТУП	15
РОЗДІЛ 1. СИСТЕМНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ЕНЕРГОАКТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕНЬ СЕРЕДОВИЩА	25
1.1. Моніторинг граничних режимів енергоактивних об'єктів та контроль концентрації шкідливих викидів	25
1.1.1. Канали і фактори впливу на екосистему	27
1.1.2. Екологічна експертиза стану середовища навколо техногенних систем та теплових електростанцій і вимоги до систем контролю	29
1.1.3. Моніторинг вод навколишнього середовища ТЕС	31
1.1.4. Державний екологічний моніторинг навколишнього середовища енергоактивних систем як засіб попередження екологічних аварій	32
1.2. Інформаційне та сенсорне забезпечення контролю шкідливих викидів техногенних систем в атмосферу і довкілля	34
1.2.1. Відбір екологічних і технологічних даних про стан середовища електростанцій та вимоги до вимірювальних сенсорів та ІВС	36
1.3. Обґрунтування методів і засобів відбору та опрацювання потоків даних про концентрацію компонент шкідливих речовин у продуктах згорання палива ТЕС	38
1.3.1. Просторово-інформаційна модель джерела забруднення навколишнього середовища енергоактивними об'єктами ТЕС	41
1.3.2. Структурна схема процесу забруднення повітря поліграфічним виробництвом	44
1.4. Стратегії планування вимірювальних експериментів на виявлення шкідливих речовин у компонентах виробничого процесу	46
1.5. Вимоги до інформаційно-вимірювальних систем і сенсорів відбору даних від енергоактивних об'єктів	50
РОЗДІЛ 2. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДБОРУ ДАНИХ ВІД ЕНЕРГОАКТИВНИХ ОБ'ЄКТІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ШКІДЛИВИХ ВПЛИВІВ У ГРАНИЧНИХ РЕЖИМАХ НАВАНТАЖЕННЯ	55
2.1. Проблемні задачі управління енергоактивними об'єктами та мінімізація шкідливих викидів у техногенне середовище в граничних режимах	55
2.2. Побудова логічних висновків при неповних даних про стан енергоактивного об'єкта	55
2.2.1. Інформаційні технології відбору й опрацювання потоків даних для конструктивної оцінки ситуації в енергоактивних системах	57
2.2.2. Логіко-категорична модель опису об'єктів з енергоактивною структурою.....	61

2.2.3. Інформаційна модель представлення ситуації в просторі станів об'єкта та альтернативне розбиття інтервалу допустимих параметрів режиму	62
2.3. Методи інформаційних технологій відбору й опрацювання потоків даних для вибору стратегій прийняття рішень в ієрархічних системах в умовах невизначеності	68
2.3.1. Координованість локальних стратегій як засіб забезпечення гарантованого функціонування технологічних структур в умовах ризику	68
2.3.2. Методи розробки процедури пошуку інформаційних схем розв'язання задачі управління складними енергоактивними об'єктами	70
2.3.3. Координація управлінських стратегій прийняття рішень у режимі діалогу оператора та експерта для забезпечення безаварійних режимів	71
2.3.4. Компоненти екологічної стратегії виробництва та її координація для мінімізації ризику	73
2.4. Побудова інформаційних і логічних висновків про технологічну ситуацію в АСУ-ТП на підставі комплексування методів опрацювання потоків різнорідних даних.....	77
2.5. Аналіз та ідентифікація факторів впливу на режим технологічної енергоактивної системи	79
2.5.1. Однофакторний аналіз ситуації	79
2.5.2. Модель процесу комплексного вимірювального перетворення для відбору даних активними і пасивними сенсорами	81
2.5.3. Процедура класифікації даних та розбиття на кластери шкал вимірювання параметрів стану об'єкта	84
2.5.4. Оцінка ризиків під час прийняття робастних рішень для управління складним агрегованим об'єктом	88
2.5.5. Структура і базисні моделі прийняття рішень щодо управління в техногенних системах та вимоги до повноти даних	91
РОЗДІЛ 3. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ ЕНЕРГОАКТИВНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА МЕТОДИ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ СИТУАЦІЙНИХ ПОТОКІВ ДАНИХ	95
3.1. Методи створення лазерних вимірювальних систем для оцінки стану об'єктів техногенної системи	95
3.1.1. Способи представлення необхідної інформації для прийняття управлінських рішень у нестандартних умовах	98
3.1.2. Представлення експертної інформації у вигляді систем нечітких висловлень про ситуацію на об'єкт управління	101
3.2. Методи комплексування вимірювальних і лазерних систем для підвищення достовірності контролю параметрів режиму технологічних об'єктів	103

3.2.1. Моделі інтерпретації та комплексування даних в управлінських системах про стан об'єкта	104
3.2.2. Комплексування ІВС для підвищення достовірності даних	109
3.3. Інформаційні технології відбору й опрацювання даних про динамічний стан об'єктів та методи динамічної класифікації ситуації	113
3.3.1. Стратегія експерименту під час експертного відбору даних від енергоактивного об'єкта	113
3.3.2. Експертне оцінювання даних у порядкових рангованих шкалах та їхня класифікація для визначення технологічної ситуації	114
3.3.3. Моделі правил класифікації даних про стан об'єкта	116
3.3.4. Метрика і міри в моделях класифікації даних про динамічну ситуацію в потенційно небезпечних об'єктах	118
3.3.5. Розпізнавання ситуацій за комплексними даними в агрегованих системах виробничих структур	120
3.3.6. Прийняття рішень при розпізнаванні ситуацій у технологічних системах з використанням комплексних даних	123
3.3.7. Ймовірнісна структура вибірки даних від технологічного об'єкта	124
3.3.8. Пошарові вибірки даних від об'єкта про зміну його динаміки	125
3.3.9. Побудова інтервальних оцінок даних при непрямих вимірюваннях	126
3.4. Методи оцінювання даних з використанням теорії нечітких множин у процедурах класифікації	127
3.4.1. Лазерний відбір даних про стан середовища об'єкта управління	129
3.5. Моделі функціональних залежностей	132
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ЛАЗЕРНИХ КОНЦЕНТРАТОМІРІВ І ФОТОМЕТРІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	135
4.1. Фізичні моделі сенсорів для експрес-аналізу стану екотехнологічного середовища систем	135
4.1.1. Лазерна фотохімія як інформаційна основа створення моделей технологічних сенсорів	135
4.1.2. Селекторна активація молекул при дії на них лазерного променя	136
4.1.3. Фотохімічні процеси взаємодії лазерного променя з технологічним середовищем	136
4.1.4. Механізми інформаційно-енергетичного функціонування сенсорів на основі лазерного зондування	137
4.1.5. Класи фотореакцій у рідинних середовищах як основа створення сенсорів інтегральної концентрації технологічних компонент	138
4.1.6. Релаксація молекул після дії лазерного імпульсу на технологічне середовище об'єкта контролю	138

4.1.7. Фізико-енергетичні процеси лазерної активізації хімічних компонент у рідинах	141
4.1.8. Фізичні ефекти, необхідні для розроблення лазерних сенсорів	142
4.2. Оптико-фізичні та лазерні методи для контролю технологічних процесів і екологічного середовища	147
4.2.1. Просторово-енергетичні характеристики лазерного променя	147
4.2.2. Вибір алгоритму вимірювання	150
4.2.3. Непрямі вимірювання параметрів середовища на підставі метода лазерного зондування	153
4.2.4. Інформаційне обґрунтування методу побудови інтервальних і нечітких шкал оцінки рівня концентрації домішок у продуктах згорання палива	156
4.3. Лазерне зондування технологічного середовища та розроблення модуля відбору даних про параметри стану	158
4.3.1. Інформаційна діаграма лазерного зондування	158
4.3.2. Метод оцінки рівня концентрації лазерним зондуванням	160
4.3.3. Лазерний метод вимірювання концентрації домішок у технологічних рідинах	161
4.3.4. Оптико-гальванічні сенсори концентрації	164
4.4. Побудова шкал концентрації і вимірювальних характеристик	165
4.4.1. Модель інформаційної структури відбору даних в АСУ-ТП	168
4.5. Методи лазерної діагностики концентрації шкідливих викидів ТЕС в екологічне середовище на основі балансного методу	170
4.5.1. Вимірювання концентрації пилу в пилопроводах котлів на основі лазерного балансного методу	170
4.5.2. Неоднозначні міри і шкали для інформаційно-вимірювальних систем і приладів контролю концентрації	171
4.5.3. Ваговий метод калібрування балансних концентратомірів для наповнення бази даних із швидким доступом в АСУ-ТП енергоблока	172
4.5.4. Інформаційна модель метрологічної процедури оцінки рівня концентрації	173
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДО 1–4 РОЗДІЛІВ	179
РОЗДІЛ 5. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДАНИМИ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛУ В ІЄРАРХІЧНИХ СИСТЕМАХ АСУ	193
5.1. Структура процесів управління	193
5.1.1. Засади створення інформаційного забезпечення оперативного управління в АСУ з ієрархічною структурою	195
5.1.2. Класифікація предметно-орієнтованих знань персоналу виробництв з ієрархічною структурою, необхідних для управління ПНО	201
5.1.3. Інформаційна і системна технології забезпечення цільових програм координаційних і управлінських дій для всіх рівнів ієрархії АСУ	203

5.2. Інформаційна технологія для узгодження стратегій координації оперативного управління в «людино-машинних» системах з ієрархічними структурами	204
5.3. Інформаційна структура системи відбору опрацювання потоків даних в АСУ-ТП та її мультимедійне представлення	207
5.4. Інформаційне забезпечення і метод створення сценарію діалогу та засоби синтезу інтерфейсу для ІАСУ-ТП	209
5.4.1. Мультимедійне та інформаційне забезпечення діалогу в ІАСУ для координаційного управління енергоактивними агрегатами	211
5.4.2. Інформаційні технології відбору потоків даних та методи адекватної оцінки образів ситуацій в енергоактивних інтегрованих системах	212
5.4.3. Актуальні задачі відбору й опрацювання потоків ситуаційних даних про стан об'єктів управління для інформаційного забезпечення прийняття рішень оперативним персоналом на всіх рівнях ієрархічної виробничої системи	211
5.5. Антикризові методи та когнітивні моделі формування рішень оперативним персоналом в умовах стратегічного управління у надзвичайних ситуаціях	216
5.5.1. Проблеми прийняття рішень оперативним персоналом в кризових і надзвичайних ситуаціях	216
5.5.2. Екстремальні і нормальні динамічні ситуації та їх об'єктно-орієнтовані когнітивні моделі	217
5.5.3. Мислення та свідомість оператора в процесах прийняття рішень	221
5.5.4. Пізнавальні механізми в когнітивних структурах	224
5.5.5. Аналіз ситуацій когнітивною системою оператора	224
5.5.6. Інтелектуальні операції в процесах прийняття цілеорієнтованих рішень оператором на нижньому рівні ієрархії	226
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДО 5 РОЗДІЛУ	229

РОЗДІЛ 6. КОГНІТИВНА ТА СИСТЕМНА ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ОБРАЗІВ СИТУАЦІЙ В ОБ'ЄКТИ УПРАВЛІННЯ	233
6.1. Аналіз задачі комплексування даних для підвищення достовірності оцінки ситуації	233
6.2. Інформаційна модель представлення ситуації в просторі станів об'єкта	234
6.3. Аналіз факторів впливу на режим технологічної системи	238
6.4. Метод побудови моделі процесу лазерного зондування та вимірювального перетворення при відборі даних	240
6.4.1. Оцінка ситуацій	240
6.4.2. Класифікація ситуаційних значень параметрів стану і режиму	245
6.5. Методи оцінки ризиків при прийнятті робастних рішень на управління в ієрархічних структурах інтегрованих систем	246

6.6. Вимоги до когнітивних можливостей операторів, необхідних для професійної діяльності	248
6.6.1. Інформаційна технологія забезпечення процесу виявлення ситуаційних знань про стан потенційно небезпечних об'єктів	249
6.7. Термінальна модель образу ситуації в просторі станів об'єкта та її сприйняття в полі уваги оператора	250
6.7.1. Структуризація даних і їх ситуаційна інтерпретація оператором	250
6.8. Когнітивна складова оперативної діяльності управлінської команди	252
6.8.1. Сприйняття даних оператором у полі уваги зорового сенсора	254
6.8.2. Аналіз вимог до інтелектуальних здібностей оператора, що діє в умовах екстремальних ситуацій	255
6.9. Системно-інформаційна схема ієрархічної агрегованої структури потенційно небезпечного об'єкта енергоактивної системи	257
6.10. Ідентифікація факторів ризику	259
6.11. Когнітивна та інтелектуальні процедури формування рішень у технічних системах на підставі предметно-орієнтованої структуризації знань	263
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДО 6 РОЗДІЛУ	273

РОЗДІЛ 7. КОГНІТИВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПЕРАТОРА В ПРОЦЕСАХ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ТА ОЦІНКИ СИТУАЦІЇ В УМОВАХ ДІЇ ЗБУРЕНЬ	277
7.1. Логіко-когнітивний метод розробки алгоритмів прийняття рішень для управління об'єктом техногенної структури	277
7.1.1. Формування когнітивних управляючих структур на основі методів і процесів тренування оператора сприймати образ ситуації	278
7.1.2. Когнітивна програма формування процедури розв'язання задачі прийняття управлінських рішень	279
7.2. Аналіз образів технологічних ситуацій у полі уваги оператора, що приймає оперативні рішення для управління ієрархічною структурою екотехнічної системи	281
7.3. Інформаційна технологія відбору даних та їх інтерпретація оператором для управління агрегатами в граничних режимах навантаження	284
7.3.1. Інформаційні характеристики засобів і методів відбору ситуаційних даних та їх когнітивна інтерпретація	285
7.3.2. Засади побудови логічних ситуаційних висновків про стан технологічних агрегатів при неповних даних від систем вимірювання	286
7.4. Моделі та методи опису об'єктів з енергоактивною структурою як інформаційний базис відбору даних для формування предметно-орієнтованої бази знань у глибинній пам'яті оператора	288

7.5. Когнітивні моделі відбору, виявлення ознак і опрацювання оператором звукових та образних потоків даних в умовах ризику	292
7.6. Когнітивна модель сприйняття сенсорної інформації в умовах граничних навантажень оператора	296
7.7. Когнітивна складова оперативної діяльності в АСУ-ТП при нечіткості в потоках ситуаційних даних	298
7.7.1. Інформаційні та інтелектуальні операції, необхідні для прийняття рішень на управління в АСУ	300
7.8. Інтелектуальна компонента когнітивної структури як складова формування моделі поведінки оператора в процесі прийняття управлінських рішень в АСУ-ТП	306
7.8.1. Когнітивно-інформаційна модель інтелектуальної діяльності особи	312
7.9. Когнітивні можливості операторів, які необхідні для інтелектуалізації процесів управління в ієрархії АСУ-ТП	321
7.9.1. Мультимедійне забезпечення сценарію діалогу між АСУ-ТП і оперативним персоналом	323
7.9.2. Сценарна організація діалогу в мультимедійній системі відображення динамічної ситуації в енергоактивному об'єкті	326
7.9.3. Нейроінтелектуальні аспекти обґрунтування основних психологічних характеристик у побудові статистичних ознак при відборі персоналу для формування команд, що діють в умовах загроз	331
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДО 7 РОЗДІЛУ	336
РОЗДІЛ 8. ЛОГІЧНІ ПРОЦЕДУРИ ФОРМУВАННЯ ОПЕРАТИВНИХ РІШЕНЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМ АГЕНТОМ	343
8.1. Формування інтелектуальних навичок для вирішування задач	343
8.1.1. Використання інтелектуальним агентом гіпотези одноканальності свідомості в процесі прийняття рішень	344
8.1.2. Генерація гіпотез інтелектуальним агентом у схемі розв'язання задач обробки даних управління	350
8.2. Логічні категорії в схемах прийняття цільових рішень у процесі управління	359
8.2.1. Імовірнісне трактування ігрових образів ситуацій інтелектуальним агентом у логіці предикатів	359
8.2.2. Категорії реальності в логічних теоріях та їхнє трактування ІА для системології прийняття рішень	360
8.2.3. Категорії в схемах прийняття цільових рішень, відношення між ними та їхнє трактування	363
8.2.4. Твердження про стан об'єктів та їх логічна структура	364
8.2.5. Правила виявлення протиріч у лінгвістичному описі ситуацій	367
8.2.6. Побудова інформаційних образів ситуацій у системах управління	369

8.2.7. Древа рішень на циклі термінального часу управління	370
8.2.8. Правила побудови логічних висновків, необхідних для формування управлінських дій когнітивним інтелектуальним агентом	376
8.2.9. Дані і висновки в процедурі прийняття управлінських рішень	386
8.2.10. Правила виводів у численні предикатів для оцінки ситуації при дії комплексу факторів	388
8.3. Логічні моделі формування активних дій	392
8.3.1. Аналіз структури формальних логічних теорій (ФЛТ)	392
8.3.2. Моделі побудови інтерпретації в метатеоріях як спосіб виразу для змістовних понять	396
8.4. Логіка та інформаційні технології формування стратегій і планів управлінських дій в інтегрованих ієрархічних системах (ІС)	401
8.4.1. Моделі оцінки ймовірності виконання оперативних дій	414
8.5. Графи програм для синтезу процесорів виконання управлінських дій	419
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДО 8 РОЗДІЛУ	423
РОЗДІЛ 9. КОГНІТИВНА СКЛАДОВА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ОПЕРАТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ РИЗИКУ І НЕЧІТКОСТІ ДАНИХ	425
9.1. Проблеми і задачі	425
9.1.1. Аналіз проблеми оцінки інтелектуальних здібностей особистості оператора, який виконує управлінські функції в умовах екстремальних ситуацій	428
9.1.2. Логіко-когнітивна схема моделі діяльності оператора як інтелектуального агента (ІА)	430
9.2. Когнітивні знаннєві компоненти факторів впливу на прийняття рішень інтелектуальним агентом – оператором АСУ	432
9.2.1. Проблема формування концепцій прийняття стратегічних рішень	432
9.2.2. Схема інформаційної діалогової взаємодії когнітивної й організаційної систем	434
9.3. Концепція цілеорієнтації при формуванні стратегій управління енергоактивними системами з елементами інтелекту та самоорганізації	438
9.3.1. Проблема цілеорієнтації у концепції Н. Вінера	438
9.3.2. Концепція самоорганізації складних систем (О. Г. Івахненко)	443
9.3.3. Концепція інтелектуалізації управління	445
9.3.4. Інформаційно-ресурсна та системна концепція часової, динамічної структури взаємодії об'єкта системи управління та середовища	451
9.3.5. Формування пам'яті в структурі інженерії знань для системи підтримки прийняття рішень	457
9.3.6. Теорія Гемпеля-Опенгейма у концепції пояснення явища в об'єктах АСУ	459
9.3.7. Модель самоорганізації ІА	462

9.4. Системологія і категорії та моделі розв'язування задач у схемах прийняття рішень активним інтелектуальним агентом	464
9.4.1. Програмні інтелектуальні агенти	465
9.4.2. Проблемна область і типи розв'язуваних задач управління ІА	470
9.4.3. Проблемні та ситуаційні задачі в управлінні складними об'єктами	475
9.4.4. Інформативні характеристики проблемних задач прийняття рішень	475
9.4.5. Інформаційно-системні аспекти представлення задач	476
9.4.6. Представлення логічної структури задач	478
9.4.7. Процес розв'язування задач ситуаційного управління	479
9.4.8. Ідентифікація структури задач розпізнавання образів ситуацій	482
9.4.9. Формування основних типів задач комплексної обробки даних (КОД)	484
9.4.10. Задачі обробки даних про ситуаційний стан об'єкта	485
9.4.11. Інформаційні компоненти системи класифікації методів обробки даних у структурі АСУ	487
9.5. Інформаційні технології побудови експертних висновків при неповних даних про стан ієрархічних систем	491
9.5.1. Технічні проблеми прийняття рішень при управлінні складними системами з використанням СППР	493
9.5.2. Технологія синтезу інформаційного забезпечення експертних систем	493
9.5.3. Представлення експертної інформації для прийняття управлінських рішень в АСУ-ТП	496
9.5.4. Прийняття рішень на підставі чіткої експертної інформації	497
9.5.5. Представлення даних і експертної ситуаційної інформації у вигляді систем нечітких тверджень	501
9.6. Експертна оцінка ситуацій та моделі планування експериментів для відбору даних і їх класифікації	504
9.6.1. Стратегія експерименту під час експертного відбору даних від енергоактивного об'єкта	504
9.6.2. Експертне оцінювання даних у порядкових рангованих шкалах	507
9.6.3. Методи класифікації динамічних ситуацій у складних системах за умов дії факторів збурень	509
9.6.4. Локальні моделі класифікації даних	512
9.6.5. Розпізнавання ситуацій з експертом в агрегованих системах	513
9.6.6. Методи оцінювання даних із використанням теорії нечітких множин	520
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДО 9 РОЗДІЛУ	526
РОЗДІЛ 10. СИСТЕМНІ, ІНФОРМАЦІЙНІ ТА КОГНІТИВНІ КОМПОНЕНТИ ВИНИКНЕННЯ РИЗИКОВАНИХ ТА ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЙ В ІЄРАРХІЧНИХ СИСТЕМАХ	529
10.1. Ризики і конфлікти, когнітивні і знаннєві фактори	529

10.1.1. Класи слабоформалізованих і неформалізованих задач управління системами	535
10.1.2. Проблемні граничні та аварійні ситуації	537
10.1.3. Ризики стратегій управління	538
10.2.1. Позиційні стратегії — стратегічні позиції в ієрархічних структурах	540
10.2.2. Аналіз проблеми синтезу стратегій	541
10.2.3. Концепція формування стратегій у цільовому просторі системи	548
10.2.4. Аналіз інформативної бази для прийняття управлінських рішень	550
10.3. Логіко-когнітивні моделі формування управлінських рішень в ієрархічних системах	551
10.4. Інформаційна та інтелектуальна стійкість агентів оперативного управління при формуванні антикризових рішень	564
10.4.1. Інформаційна та інтелектуальна стійкість агентів у прийнятті управлінських рішень у складних системах	564
10.4.2. Ситуаційне керування в ієрархічних системах — ризики, конфлікти	569
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДО 10 РОЗДІЛУ	573
РОЗДІЛ 11. АНАЛІЗ ЗАДАЧ ПОБУДОВИ ТЕСТІВ ДЛЯ ТРЕНУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТА КОГНІТИВНО-ПСИХІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ОПЕРАТИВНО-КОМАНДНОГО Й УПРАВЛІНСЬКОГО ПЕРСОНАЛУ В УМОВАХ РИЗИКУ	577
11.1. Аналіз проблеми інтелектуальної стійкості	578
11.2. Методи оцінки професійної придатності кадрів	586
11.3. Функції командно-оперативного управління в умовах надзвичайних ситуацій у технологічних енергоактивних системах	590
11.4. Процедури вибору тестів для професійного відбору персоналу для роботи в стресогенних умовах	594
11.5. Структура комплексу інтелектуальних тестів	597
11.6. Центри розвитку інтелектуальних здібностей	603
11.7. Рівні складності тестів	605
11.8. Особливості нервової системи оператора і його когнітивні характеристики	611
РОЗДІЛ 12. СТРУКТУРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕСТІВ	617
12.1. Структура інтелектуальних тестів для оцінки оператора та його здатності приймати рішення в ієрархічній системі в умовах надзвичайних ситуацій	617
12.1.1. Структура задач у процесах формування рішень	624
12.1.2. Стратегія і тактика дій для виконання цільового управління	624
12.1.3. Автоматизація управління в ІАСУ	625
12.2. Синтез професійно-орієнтованих тестів для оператора АСУ	629
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДО 11-12 РОЗДІЛІВ	642

Наукове видання

Дурняк Б. В., Сікора Л. С., Лиса Н. К., Ткачук Р. Л., Яворський Б. І.

**Інформаційні та лазерні технології відбору потоків даних
та їх когнітивна інтерпретація
в автоматизованих системах управління**

Монографія

Дизайн обкладинки: О. В. Хлевой

Макетування: Р. Л. Ткачук

Верстання: Р. Л. Ткачук

Редактори: А. В. Чубрей, М. С. Іващишин

*Коректори: М. С. Іващишин, Н. В. Лялюк,
А. В. Чубрей, О. Б. Відзівашець*

Українська академія друкарства
79020, м. Львів, вул. Під Голоском, 19

Свідоцтво про внесення до державного реєстру
ДК № 3050 від 11.12.2007 р.

Підписано до друку 30.11.2017 р.
Тираж 300 прим. Зам. № 249

Віддруковано в НВЛПТ УАД
79000, м. Львів, пл. Митна, 1