



**Нестеренко О.В.
Савенков О.І.
Фаловський О.О.**

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ
ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

Навчальний посібник



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ

Нестеренко О.В.
Савенков О.І.
Фаловський О.О.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Навчальний посібник

Київ – 2016

ББК 004
УДК 681.324
Н 11

*Рекомендовано до видання вченою радою Національної академії управління
(Протокол № 5 від 30 вересня 2015 р.)*

За редакцією доктора технічних наук, професора *П.І. Бідюка*

Рецензенти:

В.І. Литвиненко, доктор технічних наук, професор, Херсонський національний технічний університет.

О.К. Лопатін, доктор фізико-математичних, професор, Національна академія управління.

В.М. Томашевський, доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет України «КПІ».

Н 11 Нестеренко О.В., Савенков О.І., Фаловський О.О.

Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: Навч. посібн. / За ред. П.І. Бідюка. – Київ: Національна академія управління, 2016. – 188 с. ISBN 978-966-8406-94-2

Цей навчальний посібник містить систематизоване викладення навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень» для студентів, що навчаються на бакалаврських програмах за спеціальністю «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», магістерських програмах за спеціальностями «Системний аналіз» та «Системи і методи прийняття рішень». Крім того, навчальний посібник може використовуватись студентами ВНЗ, що вивчають дисципліни з економіки, бізнесу, управління та адміністрування.

Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень, з урахуванням сучасних тенденцій вдосконалення управління підприємствами та можливостей інформаційно-комунікаційних технологій, є перспективним напрямом автоматизації управлінської праці. У посібнику викладено основні відомості про інформаційні чинники процесу прийняття рішень, основні етапи побудови ІСППР, застосування моделей, засобів штучного інтелекту, а також щодо особливостей архітектури такого роду систем, особіно з урахуванням веб-технологій та хмарних обчислень, організації даних та знань, інтерфейсу користувача. Розглянуто також питання щодо процесу розробки ІСППР та наведено огляд деяких СППР, що пропонуються на ринку.

Крім студентів та викладачів це видання може бути корисним й для керівників і фахівців фінансово-економічної сфери, державних службовців, а також для науковців, яких цікавлять проблеми інтелектуалізації інформаційних систем.

ISBN 978-966-8406-94-2

ББК 004

УДК 681.324

© Нестеренко О.В., Савенков О.І.,
Фаловський О.О. 2016

© Національна академія управління, 2016

ПЕРЕЛІК РИСУНКІВ	6
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	9
ВСТУП	10
1. ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ТА ЇХ АВТОМАТИЗОВАНА ПІДТРИМКА	14
1.1. Процес прийняття рішення	14
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	20
1.2. Інформаційні чинники прийняття рішень	21
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	24
1.3. Системи підтримки прийняття рішень та їх інтелектуалізація	24
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	32
1.4. Огляд історії розвитку систем підтримки прийняття рішень та їх інтелектуалізації	32
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	38
2. ОСНОВНІ ЕТАПИ ПОБУДОВИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	40
2.1. Етапи розробки ІСППР	40
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	43
2.2. Визначення і декомпозиція задачі прийняття рішень	44
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	51
2.3. Аналіз ситуацій з метою ідентифікації «вузьких місць» процесу прийняття рішення	52
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	55
2.4. Визначення функцій системи підтримки прийняття рішень	56
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	57
2.5. Вибір технології та методів для реалізації ІСППР	58
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	60
3. ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ, ДАНИХ І ЗНАНЬ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	62
3.1. Вибір моделей і критеріїв для ІСППР	62
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	68
3.2. Вибір моделі для оцінювання наслідків прийняття рішень з використанням ІСППР	69

<i>Контрольні запитання та завдання</i>	73
3.3. Напрямки застосування засобів штучного інтелекту в ІСППР	74
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	82
3.4. Дані і знання, які можуть використовуватись в ІСППР	82
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	87
4. ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	88
4.1. Основні підходи до проектування ІСППР	88
4.1.1. Інформаційний підхід	89
4.1.2. Підхід, заснований на знаннях	90
4.1.3. Інструментальний підхід	92
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	95
4.2. Типи архітектур спеціалізованих ІСППР	96
4.2.1. Загальний огляд типової архітектури СППР	96
4.2.2. Текстово-орієнтовані ІСППР	98
4.2.3. ІСППР, орієнтовані на використання бази даних	100
4.2.4. ІСППР, орієнтовані на використання електронних таблиць	101
4.2.5. ІСППР на основі алгоритмічних процедур для розв'язку задач	101
4.2.6. ІСППР на основі правил	103
4.2.7. Гібридні ІСППР	104
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	105
5. ІНСТРУМЕНТАРІЙ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	106
5.1. Система обробки даних та генерації і представлення результатів	106
5.1.1. Функції системи обробки даних та генерації результатів	106
5.1.2. Вибір та опис алгоритмів, на яких базується СОДГР	112
5.1.3. Функції системи представлення результатів, форми представлення	113
5.1.3.1. Загальні відомості	113
5.1.3.2. Використання кольорів, мигання і клавіатури	114
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	115
5.2. Вибір інструментарію для інформаційного менеджменту	116
5.2.1. Основні методи управління даними	116
5.2.2. Управління даними в великих ІСППР	118
5.2.3. Інструментарій бізнес-аналітики	120
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	123
5.3. Вибір моделей представлення знань	123

5.3.1. Моделі представлення знань	123
5.3.2. Продукційні моделі	124
5.3.3. Семантичні мережі	125
5.3.4. Фрейми	127
5.3.5. Формальні логічні моделі	129
5.3.6. Процедурні моделі	129
5.3.7. Нечітка логіка	129
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	130
5.4. Веб- та хмарні технології в ІСППР	131
5.4.1. Веб-технології для підтримки прийняття рішень	131
5.4.2. Хмарні технології для підтримки прийняття рішень	135
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	138
5.5. Характеристики інтерфейсу користувача та принципи його формування	139
5.5.1. Принципи формування інтерфейсу користувача	139
5.5.2. Проектування інтерфейсу на принципах людського фактору	145
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	154
6. ПРОЦЕС РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	156
6.1. Організаційні питання розробки ІСППР	156
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	159
6.2. Формулювання вимог до ІСППР	160
6.2.1. Важливість вимог	160
6.2.2. Формулювання вимог користувача	161
6.2.3. Функціональні вимоги до системи	162
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	163
6.3. Етапи впровадження і налагодження ІСППР	163
<i>Контрольні запитання</i>	165
6.4. Склад технічної документації до ІСППР	165
<i>Контрольні завдання</i>	166
6.5. Огляд СППР, що пропонуються на ринку	167
<i>Контрольні завдання</i>	179
ЛІТЕРАТУРА	180
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	183

ПЕРЕЛІК РИСУНКІВ

Рис. 1.1. Три основні ознаки процесу прийняття рішень	15
Рис. 1.2. Три ключових атрибути процесу прийняття рішень	15
Рис. 1.3. Основні етапи прийняття рішення	16
Рис. 1.4. Обмеження процесу прийняття рішення, що виконується індивідуумом без допоміжних засобів	18
Рис. 1.5. Інформаційне поле прийняття рішень	22
Рис. 1.6. Інформаційні потоки, що впливають на підприємство та на прийняття управлінських рішень	23
Рис. 1.7. Ланки цифрового суспільства, або електронно-цифрове співтовариство (за Тапскоттом)	24
Рис. 1.8. Покоління автоматизованих систем	25
Рис. 1.9. Концептуальна класифікація систем підтримки прийняття рішень	27
Рис. 1.10. Основні характеристики сучасних інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень	28
Рис. 1.11. Загальна класифікація ДЕС за видами відтворених знань людини	31
Рис. 1.12. Еволюція СППР	32
Рис. 1.13. Компоненти, властиві усім СППР (Бонзек, Холсеппл та Уінстон)	34
Рис. 2.1. Етапи проектування ІСППР	41
Рис. 2.2. Подвійність опису ситуації з прийняття рішення	47
Рис. 2.3. Формат опису ситуації з прийняття рішення	48
Рис. 2.4. Формат таблиці для опису ситуацій процесу прийняття рішень	51
Рис. 2.5. «Вузькі місця» у процесі прийняття рішень ОПР	53
Рис. 2.6. Зв'язок загальних труднощів із прийняттям рішень з категоріями для опису ситуацій із прийняття рішень	55
Рис. 2.7. Основні функції підтримки прийняття рішень в ІСППР	56
Рис. 2.8. Види технологічного інструментарію, що використовується в ІСППР	59
Рис. 2.9. Множина методів представлення результатів, що використовуються при проектуванні і реалізації ІСППР	59
Рис. 3.1. Умови, що визначають необхідність використання моделі процесу	63
Рис. 3.2. Правила вибору конкретної моделі процесу	64
Рис. 3.3. Основні критерії вибору альтернативних рішень для оцінювання результату роботи ІСППР	69

Рис. 3.4. Правила вибору моделі для оцінювання результату роботи ІСППР	70
Рис. 3.5. Задачі моделювання функцій людського інтелекту	75
Рис. 3.6. Структура елемента нейронної мережі (штучного нейрона)	80
Рис. 3.7. Складові (елементи) інформаційного простору ОПР	83
Рис. 3.8. Уявлення навколишнього середовища як інформаційного простору	83
Рис. 3.9. Умовні етапи трансформації даних в ІСППР	84
Рис. 3.10. Умовні етапи трансформації знань в ІСППР	86
Рис. 3.11. Дві проблеми інформаційного менеджменту, що зустрічаються при прийнятті рішень	86
Рис. 4.1. Основні підходи при проектуванні СППР	88
Рис. 4.2. Структурна схема моделі Спрага	89
Рис. 4.3. Структурна схема еволюціонуючої СППР	90
Рис. 4.4. Структурна схема СППР, яка базується на знаннях	91
Рис. 4.5. Три рівні СППР	93
Рис. 4.6. Концептуальна структура СППР-генератора	94
Рис. 4.7. Структура СППР-інструментарія	95
Рис. 4.8. Типова архітектура ІСППР	97
Рис. 4.9. Базові типи архітектур ІСППР	98
Рис. 4.10. Структура текстово-орієнтованої ІСППР	99
Рис. 4.11. Структура ІСППР на основі БД	100
Рис. 4.12. Архітектура ІСППР на основі електронних таблиць	101
Рис. 4.13. Структура ІСППР на основі алгоритмічних процедур	102
Рис. 4.14. Структура ІСППР на основі правил	103
Рис. 4.15. Структура гібридної ІСППР	104
Рис. 5.1. Основна структура СОДГР	106
Рис. 5.2. Типові дії СОДГР	107
Рис. 5.3. Вибір методу управління даними	117
Рис. 5.4. Методи моніторингу даних	117
Рис. 5.5. Загальна схема збирання та використання даних у великих ІСППР	119
Рис. 5.5. Моделі представлення знань в ІСППР	124
Рис. 5.6. Приклад семантичної мережі	126
Рис. 5.7. Класифікація семантичних мереж, пов'язана з типами відношень між поняттями	126
Рис. 5.8. Структура фрейму	128
Рис. 5.9. Використання нечітких знань в ІСППР	130
Рис. 5.10. Реалізація веб-СППР	132
Рис. 5.11. Інтернет та веб-технології як СППР-генератори	133

Рис. 5.12. Переваги використання веб-технологій для СППР	134
Рис. 5.13. Основні характеристики хмари, істотні для СППР	136
Рис. 5.14. СППР у хмарах	137
Рис. 5.15. Концепція інтелектуальної СППР у хмарах	138
Рис. 5.16. Загальна схема потоків даних з використанням природно-мовного інтерфейсу	141
Рис. 5.17. Загальні принципи побудови адаптивних інтерфейсів ІСППР	144
Рис. 5.18. Чинники, які є важливими з точки зору інженерії людини при побудові інтерфейсу ІСППР	147
Рис. 5.19. Розділення екрану терміналу на зони (веб-інтерфейс)	148
Рис. 5.20. Приклад розділення екрану терміналу на зони, коли необхідно подати значну кількість інформації у різному представленні	149
Рис. 5.21. Головне вікно інтерфейсу користувача	151
Рис. 5.22. Типи моделей, представлених в системі	152
Рис. 5.23. Вікно уточнення параметрів моделі	152
Рис. 5.24. Вікно вибору методу оцінювання параметрів моделі	152
Рис. 5.25. Вікно графічних результатів побудови прогнозу	153
Рис. 5.26. Вікно статистичних параметрів результатів побудови прогнозу	154
Рис. 5.27. Відмінність традиційного підходу (SDLS) до створення системи а) та підходу швидкого прототипування (RAD) б)	158
Рис. 5.28. Імовірність закладання помилок на різних етапах створення систем	160
Рис. 5.29. Вартість виправлення помилок на різних етапах створення систем	161
Рис. 6.1. Розподіл підтримки прийняття рішень за допомогою СППР в різних сферах діяльності (на прикладі США)	167
Рис. 6.2. Взаємодія компаній світу з БД PIMS	170
Рис. 6.3. Модель на екрані Visual IFPS/Plus	172
Рис. 6.4. Характеристики альтернатив у системі MAUD (середні значення критеріїв ефективності у трьох умовах)	173
Рис. 6.5. Архітектура Cognos Powerplay	174
Рис. 6.6. Можливості одночасного відображення декількох представлень звіту в веб-клієнті Cognos Powerplay	174
Рис. 6.7. Веб-орієнтована архітектура системи MicroStrategy	175
Рис. 6.8. Платформа системи MicroStrategy	176
Рис. 6.9. Результати прогнозів адаптивних моделей і отриманих нейронних мереж з використанням STATISTICA Neural Networks	177
Рис. 6.10. Можливості системи PolyAnalyst	178
Рис. 6.11. Інтерфейс системи PolyAnalyst	179

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

DSS, DMSS	- Decision Support Systems (або Decision-Maker Support Systems) – системи підтримки прийняття рішень;
iDMSS	- Intelligent Decision-Maker Support System – Інтелектуальна система підтримки прийняття рішень;
NIST	- National Institute of Standards and Technology – Національний інститут стандартів і технологій (США);
AI	- адаптивний інтерфейс;
AIAC	- автоматизовані інформаційно-аналітичні системи;
АСУ	- автоматизовані системи управління;
БД	- база даних;
БЗ	- база знань;
БЗД	- база знань та даних;
БМ	- база моделей;
ДЕС	- дорадчі економічні системи;
ІАС	- інформаційно-аналітична система;
ІСППР	- інтелектуальна система підтримки прийняття рішень;
ІТ	- інформаційні технології;
МС	- мовна система;
ОПР	- особа, що приймає рішення;
ПМІ	- природно-мовний інтерфейс;
РП	- робоча пам'ять;
СКБД	- система керування базою даних;
СКБЗ	- система керування базою знань;
СКБМ	- система керування базою моделей;
СОДГР	- система обробки даних та генерації результатів;
СППР	- системи підтримки прийняття рішень;
СПР	- система представлення результатів;
ТПР	- теорія прийняття рішень;
ІІ	- штучний інтелект.

Сучасний етап розвитку суспільства тісно пов'язаний із стрімким технологічним зростанням та відкритістю діяльності, що стають визначальними чинниками розвитку економіки, науки, освіти. На глобальному рівні проголошено розбудову **інформаційного суспільства**, у якому на підставі розвитку Інтернету та засобів зв'язку, широкому використанню **інформаційно-комунікаційних технологій** суттєво збільшується інтенсивність інформаційного обміну, а основним типом діяльності стає обробка інформації та генерування нового знання.



Інформаційне суспільство (*Information society*) – концепція постіндустріального суспільства; нова історична фаза розвитку цивілізації, в якій головними продуктами виробництва є інформація і знання. Рисами, що відрізняють інформаційне товариство, є: збільшення ролі інформації і знань в житті суспільства; збільшення долі інформаційних комунікацій, продуктів та послуг у валовому внутрішньому продукті; створення глобального інформаційного простору, який забезпечує (а) ефективну інформаційну взаємодію людей, (б) їх доступ до світових інформаційних ресурсів і (в) задовільнення їхніх потреб щодо інформаційних продуктів і послуг.

Інформаційні технології (ІТ), інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) (*Information and Communication Technologies, ICT*) – сукупність методів, виробничих процесів і програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою збирання, обробки, зберігання, розповсюдження, відображення і використання інформації в інтересах її користувачів.

Технології, що забезпечують та підтримують інформаційні процеси (процеси пошуку, збору, передачі, збереження, накопичення, тиражування інформації та процедури доступу до неї).

Законами України, указами Президента України, Національною програмою інформатизації та іншими нормативними актами та документами передбачено широке впровадження засобів автоматизації інформаційно-аналітичної діяльності в різних сферах життєдіяльності держави з метою підвищення ефективності та досягнення якісно нового рівня в управлінні

підприємствами (організаціями, установами), а також регіонами та країною в цілому.

Визначальним в досягненні ефективності діяльності підприємства є *процеси управління*, чи *менеджмент*. «Батько кібернетики», американський математик Н. Вінер писав: «Якщо XVII сторіччя і початок XVIII сторіччя – вік годинників, а кінець XVIII і усе XIX сторіччя – вік парових машин, то наш час є віком зв'язку і управління».

У цих умовах досягнення усвідомлених, а потім сформульованих цілей управління потребує створення інструментальних засобів, які дозволяють скоротити неминуче виникаючі витрати, що обмежуються людськими можливостями в опрацюванні *інформації*. Тому ще з початку 70-х років XX ст. почали інтенсивно провадитися роботи з розробки засобів *автоматизованої* підтримки прийняття управлінських рішень, у результаті чого були створені й успішно використовуються нові людино-машинні системи – *системи підтримки прийняття рішень* (СППР). У зарубіжній літературі ці системи відомі за назвою *Decision Support Systems (DSS)*.

Останнім часом з'явилося таке нове поняття, як *«управління знаннями»*. Одночасно виникла проблема визначення механізму «трансформації» інформації в знання і використання цього знання як ресурсу прийняття рішень. Тому сучасні теорії менеджменту та інформаційних технологій у бізнесі базуються на концепції отримання знань та принципах побудови *інтелектуальних систем*. Методи застосування людських знань у процесі відтворення штучних систем, що адаптуються до навколишнього середовища, потребують того, щоб мету створення систем складала усвідомлена цілеспрямована діяльність людини.

Необхідно звернути увагу на те, що історичний шлях розробки основ таких систем починається від досліджень з питань системного аналізу, започаткованих ще древніми вченими (Аристотель, Демокрит, Декарт, Платон й інші) та які розвивалися під впливом різних філософських поглядів, теорій про структуру пізнання і можливості передбачення (Бекон, Гегель, Ламберт, Кант, Фіхте й інші), ідей натуралістів XIX-XX ст. (Богданов, Берталанфі, Вінер, Ешбі, Цвіккі, Глушков й ін.), що актуалізували роль модельного мислення і моделей у природознавстві та дослідженні процесів.

Вітчизняний досвід у розробці основ та у створенні автоматизованих інформаційних систем пов'язаний перш за все з ім'ям нашого відомого вченого академіка В.М. Глушкова. За його ініціативою були проведені розробки та виконані впровадження *автоматизованих систем управління* (АСУ) на багатьох підприємствах, в організаціях невиробничої сфери, міністерствах та відомствах.

АСУ стали формою вдосконалення існуючих на підприємстві систем управління, що знайшло значне поширення та розвиток, з часом трансформувавшись в різні інформаційні автоматизовані системи, зокрема в *інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень* (ІСППР).

Завдяки сучасним темпам розвитку інформаційних технологій ІСППР постійно вдосконалюються у напрямку зростання рівня інтелектуалізації та знаходять усе більш широке використання. Враховуючи існуючі можливості застосувань, інтерес до ІСППР як до перспективного напрямку використання комп'ютерів і інструментарію підвищення ефективності праці у сфері управління економікою, що постійно зростає, роль та значення дисципліни «Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень» у підготовці фахівця з комп'ютерних наук є дуже важливою.

Тому місце даного курсу серед інших дисциплін, що вивчаються за спеціальностями «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», «Системний аналіз», «Системи і методи прийняття рішень», таких як «Об'єктно-орієнтоване проектування інформаційних систем», «Експертні системи», «Основи прийняття рішень» є центральним, а названі дисципліни фактично є базою для вивчення цього курсу.

Основні завдання, що стоять перед студентом при вивченні навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень» є засвоєння основ аналізу процесів прийняття рішень у предметній області, розуміння необхідності застосування моделей та їх вибору, особливостей представлення та організації даних та знань, а також отримання навичок з побудови ІСППР, знань щодо архітектур такого роду систем, особливостей інтерфейсу користувача. Для закріплення практичних навичок необхідно ознайомитись з прикладами реалізації ІСППР в різних сферах.

Композиція посібника та викладення навчального матеріалу в основному зорієнтоване на кількість годин у навчальному плані, відведених на дисципліну для аудиторних занять – один підрозділ (іноді два) на лекцію. Питання, тести, задачі, завдання відповідають практичним заняттям, а також кількості годин у навчальному плані, відведених для самостійної роботи студентів. Вони спрямовані на активізацію пізнавальної діяльності, самостійної творчої праці та отримання вміння розв'язувати задачі.

Важливою особливістю завдань є те, що вони мають не локальний характер, а спрямовані на комплексне завдання поступового проектування студентом упродовж курсу власної ІСППР, функціональне призначення якої він отримує як завдання до дипломного проектування, курсового проекту, магістерської роботи.

У тексті посібника застосовуються піктограми, які полегшують орієнтацію та пошук певних структурних його елементів, а саме:



– основні визначення;



– приклади;



– запитання для самоконтролю;



– завдання;



– завдання, що потребують використання комп'ютера;



– завдання з використанням джерел Інтернету;



– заслуговує на окрему увагу;

Для полегшення користування посібником наприкінці наведений предметний покажчик термінів, основних визначень та понять, на яких базується викладення матеріалу.

Автори вдячні І.В. Баклану та Т.В. Шулькевич, які надали значної допомоги у підготовці рукопису посібника.

Фотоматеріали, довідкова інформація отримані з різних відкритих джерел Інтернету, яким автори висловлюють свою повагу і шанування.

Навчальне видання

**Нестеренко О.В.
Савенков О.І.
Фаловський О.О.**

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Навчальний посібник

Відповідальний технічний редактор
та комп'ютерна верстка *Цаплук І.В.*

Підп. до друку 14.01.2016. Формат 60x84/₁₆
Папір офс. Гарнітура Times New Roman. Друк офс.
Ум. друк. арк. 10,27. Обл.-вид. арк. 7,67.
Тираж 300 прим. Зам. 126.

Національна академія управління
01011, м. Київ, вул. Вінницька, 10, км. 410.
тел. 246-24-45, 246-24-44, 280-80-56
www.nam.kiev.ua, eco@nam.kiev.ua, NAU-kniga@ukr.net

Віддруковано в типографії
ТОВ "Наш формат", 02105,
м. Київ, пр-т Миру, 7