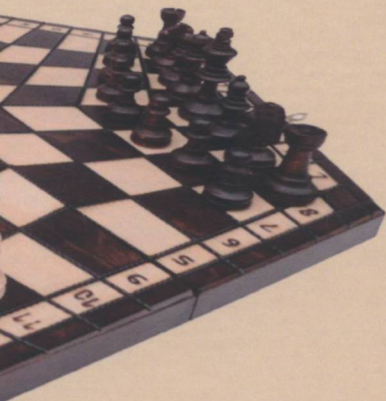


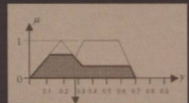


В.П. Корячко, М.А. Бакулева, В.И. Орешков

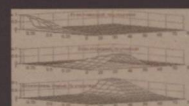
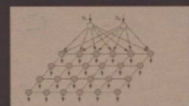
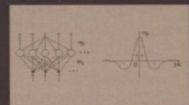
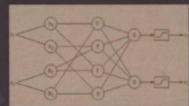
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И НЕЧЕТКАЯ ЛОГИКА



УЧЕБНИК



$$\begin{aligned} & G < NPV_{max} & G < NPV_{min} \\ & NPV - NPV_{min} & NPV_{min} \leq G < NPV \\ & NPV_{max} - G & NPV \leq G < NPV_{max} \\ & NPV_{min} + NPV & NPV_{min} \leq G \end{aligned}$$



**В.П. КОРЯЧКО
М.А. БАКУЛЕВА
В.И. ОРЕШКОВ**

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И НЕЧЕТКАЯ ЛОГИКА

УЧЕБНИК

*Рекомендовано
Научно-методическим советом РГРТУ
в качестве учебника для магистров
высших учебных заведений, обучающихся по направлению
подготовки 2.09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
(квалификация «магистр»)*

Москва
КУРС
2020

УДК 681.5.01:658.512(075.8)
ББК 32.813я73
К70

ФЗ
№ 436-ФЗ

Издание не подлежит маркировке
в соответствии с п. 1 ч. 4 ст. 11

Рецензент:

В.А. Минаев — д-р техн. наук, профессор кафедры защиты информации
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Корячко В.П.

К70 Интеллектуальные системы и нечеткая логика : учебник / В.П. Корячко, М.А. Бакулева, В.И. Орешков. — М. : КУРС, 2020. — 352 с.

ISBN 978-5-906923-39-4 (КУРС)

В учебнике представлено систематизированное изложение основ технологий, методов и алгоритмов поиска, извлечения и представления знаний в интеллектуальных информационных системах (ИИС). Дается описание наиболее значимых в настоящее время подходов к обнаружению знаний в массивах данных на основе методов машинного обучения, в том числе с использованием аппарата нечеткой логики и мягких вычислений. Особое внимание уделяется системам нечеткого вывода и технологиям интеллектуального анализа данных (Data Mining).

Для студентов и аспирантов направлений, связанных с изучением информационных технологий и ИИС, а также научных работников и специалистов в области разработки, построения и эксплуатации ИИС.

УДК 681.5.01:658.512(075.8)
ББК 32.813я73

Электронно-
Библиотечная
Система
znanium.com

ISBN 978-5-906923-39-4 (КУРС)

© Корячко В.П., Бакулева М.А.,
Орешков В.И., 2017, 2019
© КУРС, 2017, 2019

Содержание

Предисловие.....	3
-------------------------	----------

Глава 1	
НЕЧЕТКАЯ ЛОГИКА И МЯГКИЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ	6

Введение	6
1.1. Нечеткие множества и нечеткие отношения	8
1.1.1. Основы теории нечетких множеств.....	8
1.1.2. Методы построения функций принадлежности	12
1.1.3. Дефаззификация	22
1.1.4. Операции над нечеткими множествами и отношениями	24
1.1.5. Нечеткая арифметика.....	31
1.1.6. Принцип нечеткого обобщения Заде.....	31
1.1.7. Нечеткие отношения	36
1.2. Системы нечеткого вывода.....	39
1.2.1. Основы нечеткого вывода	39
1.2.2. Нечеткие деревья решений	48
1.2.3. Нечеткая кластеризация.....	50
1.2.4. Гибридные методы	55

Глава 2	
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ.....	65

Введение	65
2.1. Хранилища и витрины данных.....	76
2.2. Интеллектуальные аналитические модели	106
2.2.1. Нейронные сети.....	106
2.2.2. Деревья решений.....	135
2.2.3. Самоорганизующиеся карты признаков (карты Кохонена).....	154
2.2.4. Ассоциативные правила	177
2.2.5. Очистка данных.....	199
2.2.6. Факторный анализ	211
2.2.7. Линейная регрессия	244
2.2.8. Логистическая регрессия	257

Глава 3	
ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ.....	281

Введение	281
3.1. Онтологии	284
3.2. Концептуальные карты	302

3.3. Продукционные модели представления знаний	309
3.4. Семантические сети	322
Список литературы	329
Предметный указатель.....	340