

**С. С. Сосинская
В. Н. Янчуковский**

**ТЕХНОЛОГИЯ
ОБРАБОТКИ
ИНФОРМАЦИИ**



С. С. СОСИНСКАЯ, В. Н. ЯНЧУКОВСКИЙ

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Допущено Учебно-методическим объединением вузов
по образованию в области автоматизированного
машиностроения (УМО АМ) в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений, обучающихся
по направлению «Автоматизация технологических процессов
и производств»

Старый Оскол
ТНТ
2021

УДК 004
ББК 73
С 662

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор *А. Б. Дегтярев*
доктор технических наук, доцент *Л. В. Аршинский*

Сосинская С. С., Янчуковский В. Н.
С 662 **Технология обработки информации : учебное пособие /**
С. С. Сосинская, В. Н. Янчуковский. — Старый Оскол :
ТНТ, 2021. — 208 с.

ISBN 978-5-94178-587-2

В издании рассмотрены различные методы Data Mining — кластерный анализ, классификация, деревья решений, системы нечёткого вывода, нейронные сети, гибридные нейро-нечёткие сети. Главное внимание уделено описанию теоретических положений и содержанию лабораторных работ и курсового проекта.

Учебное пособие предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Автоматизация технологических процессов и производств», «Информационные системы и технологии», изучающих дисциплину «Технологии обработки информации».

УДК 004
ББК 73

ISBN 978-5-94178-587-2

© Сосинская С. С.,
Янчуковский В. Н., 2021
© Оформление. ООО «ТНТ», 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. DATA MINING И ЕГО ЗАДАЧИ	7
<i>Контрольные вопросы</i>	<i>14</i>
Глава 2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ	
MATLAB	15
<i>Контрольные вопросы</i>	<i>39</i>
Глава 3. КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ,	
ЗАДАННЫХ НАБОРОМ ПРИЗНАКОВ	40
3.1. Основные понятия кластерного анализа объектов	40
3.2. Методы кластеризации	44
3.3. Решение задач кластеризации с помощью	
пакета Matlab	54
3.4. Способы визуализации результатов кластеризации	
и их оценивание	60
<i>Контрольные вопросы</i>	<i>67</i>
Глава 4. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ СИСТЕМЫ НЕЧЁТКОГО	
ВЫВОДА	68
4.1. Нечёткое множество и функция принадлежности	68
4.2. Типы функции принадлежности	70
4.3. Нечёткая логика	74
4.4. Нечёткие логические операции	76
4.5. Этапы нечёткого вывода	77
<i>Контрольные вопросы</i>	<i>86</i>
Глава 5. ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМ НЕЧЁТКОГО ВЫВОДА	
И ДЕРЕВЬЕВ РЕШЕНИЙ	87
5.1. Разработка системы нечёткого вывода	
в интерактивном режиме ToolBox FuzzyLogic Matlab	87
5.2. Разработка графического приложения для пользователя ...	103
5.3. Функции Fuzzy Logic Toolbox для работы с системой	
нечёткого вывода	107
5.4. Деревья решений	112
5.5. Функции Matlab для работы с деревьями решений	115
<i>Контрольные вопросы</i>	<i>119</i>

Глава 6. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ	120
6.1. Архитектура нейронных сетей	120
6.2. Виды нейронных сетей	123
6.3. Команды Matlab для работы с нейронными сетями	126
<i>Контрольные вопросы</i>	132
Глава 7. ГИБРИДНЫЕ НЕЙРОНЕЧЁТКИЕ СЕТИ	133
7.1. Архитектура ANFIS-сети	134
7.2. ANFIS-редактор в Matlab	136
7.3. Функции Matlab для работы с системой ANFIS	139
<i>Контрольные вопросы</i>	147
Глава 8. СОКРАЩЕНИЕ РАЗМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВА ПРИЗНАКОВ МАТРИЦЫ НАБЛЮДЕНИЙ ПРИ КЛАССИФИКАЦИИ	148
8.1. Метод главных компонент	149
8.2. Факторный анализ	158
<i>Контрольные вопросы</i>	168
Глава 9. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ	169
9.1. Основные понятия и алгоритмы	169
9.2. Генетические алгоритмы в Matlab	176
9.3. Использование генетического алгоритма для ускорения работы алгоритма кластеризации kmeans	181
<i>Контрольные вопросы</i>	184
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	185
<i>Лабораторная работа № 1. Методы кластерного анализа ...</i>	186
<i>Лабораторная работа № 2. Построение системы нечёткого вывода</i>	187
<i>Лабораторная работа № 3. Системы нечёткого вывода и дерева решений</i>	198
<i>Лабораторная работа № 4. Нейронные сети</i>	200
<i>Лабораторная работа № 5. Гибридная сеть ANFIS</i>	202
<i>Лабораторная работа № 6. Сокращение размерности пространства признаков</i>	204
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	207