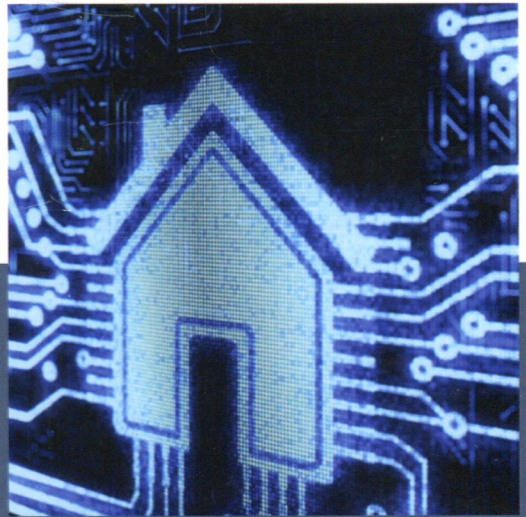


ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ



А. В. Остроух
А. Б. Николаев



E.LANBOOK.COM

**А. В. ОСТРОУХ,
А. Б. НИКОЛАЕВ**

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

МОНОГРАФИЯ

Издание второе, стереотипное



ЛАНЬ

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • МОСКВА • КРАСНОДАР
2021**

УДК 004.42
ББК 32.973.26я73

О 79 **Остроух А. В.** Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 308 с. — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-8114-8578-9

В монографии изложены концептуальные основы и методы представления знаний в интеллектуальных системах. Рассмотрены различные подходы, применяемые при проектировании и разработке интеллектуальных систем и технологий в транспортном комплексе, а также тенденции развития систем искусственного интеллекта.

Монография может быть использована для формирования профессиональной компетентности студентов высших учебных заведений, аспирантов и научных сотрудников, обучающихся и ведущих научные исследования в области разработки и практического применения систем искусственного интеллекта по укрупнённой группе направлений подготовки «Информатика и вычислительная техника».

УДК 004.42
ББК 32.973.26я73

Обложка
Ю. В. ГРИГОРЬЕВА

© Издательство «Лань», 2021
© А. В. Остроух, А. Б. Николаев, 2021
© Издательство «Лань»,
художественное оформление, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1. СОСТАВ И СТРУКТУРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ	13
1.1. Роль интеллектуальных систем в процессе решения трудноформализуемых задач	13
1.2. Задачи предметной области и методы их решения	16
1.3. Основные принципы организации интеллектуальных систем	19
1.4. Модели представления знаний	24
1.4.1. Неформальные (семантические) модели.....	25
1.4.2. Формальные модели представления знаний	30
1.5. Архитектура интеллектуальных систем	32
1.6. Перспективы интеллектуализации информационных систем	33
Контрольные вопросы	41
2. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	43
2.1. Понятие интеллектуальной информационной технологии	43
2.2. Классификация интеллектуальных информационных систем	48
2.3. Перспективные информационные технологии проектирования, создания, анализа и сопровождения интеллектуальных систем	50
2.3.1. Системы с интеллектуальным интерфейсом	50
2.3.2. Экспертные системы	52

2.3.3. Самообучающиеся системы	59
2.3.4. Адаптивные информационные системы.....	63
Контрольные вопросы.....	64
3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ	66
3.1. Процессы по развитию функциональных возможностей интеллектуальных систем на всех стадиях их жизненного цикла	66
3.1.1. Инструментальные средства разработки MAC	67
3.1.2. AgSDK: среда разработки и реализации MAC	70
3.2. Основные тенденции развития интеллектуальных систем, связанных с изменениями условий в области применения	79
3.3. Обеспечение информационной безопасности в интеллектуальных системах	91
3.3.1. Цели обеспечения информационной безопасности.....	91
3.3.2. Задачи системы информационной безопасности.....	92
3.3.3. Принципы обеспечения информационной безопасности.....	93
3.4. Управляемость интеллектуальных систем	96
3.5. Задачи управления интеллектуальными системами.....	99
3.5.1. Управление информационными ресурсами	100
3.5.2. Управление решателями задач.....	116
3.5.3. Управление пользовательским интерфейсом.....	123

3.6. Методы научных исследований по теории, технологии разработки и эксплуатации интеллектуальных систем.....	127
Контрольные вопросы.....	130
4. ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	131
4.1. Организация диалога между человеком и интеллектуальной системой.....	131
4.1.1. Диалоговые системы, основанные на распознавании рукописного текста	131
4.1.2. Диалоговые системы, основанные на распознавании речи	137
4.1.3. Системы с биологической обратной связью	140
4.1.4. Системы с семантическим резонансом. Компьютерные Ψ-технологии и интеллектуальный подсознательный интерфейс.....	144
4.1.5. Системы виртуальной реальности. Эффекты присутствия, деперсонализации и модификация сознания пользователя.....	147
4.1.6. Системы с дистанционным телекинетическим интерфейсом.....	157
4.2. Построение сложных предметно-ориентированных интеллектуальных систем на основе естественно-языкового интерфейса	158
4.2.1. Сравнительный анализ ЕЯ-интерфейсов и традиционных интерфейсов к структурированным источникам данных (СИД).....	158
4.2.2. Критерии качества ЕЯ-интерфейсов.....	164
4.2.3. Критерии стоимости построения и сопровождения ЕЯ-интерфейса.....	165

4.2.4. Вопросы портируемости.....	167
4.2.5. Основные составные части ЕЯ-интерфейсов	169
4.3. Создание и внедрение технических и экономических проектов при помощи современных интеллектуальных систем	172
4.3.1. Проектирование: принципы и методы создания ИС.....	172
4.3.2. Этапы создания информационных систем (ИС)	182
4.3.3. Реинжиниринг бизнес-процессов с помощью системы ReThink.....	185
4.3.4. Интеллектуальный анализ данных	192
4.3.5. Управление решателями задач.....	194
4.4. Работы с основными объектами, процессами и явлениями, связанными с интеллектуальными системами, и использование методов их научного исследования	195
4.4.1. Структура систем интеллектуального управления.....	196
4.4.2. Модели принятия решения в условиях конфликта.....	200
4.4.3. Определение оптимальной интеллектуальной системы принятия решения и управления в условиях конфликта	207
Видеоролики по главе.....	221
Контрольные вопросы.....	221
5. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ.....	223
5.1. Назначение, классификация и принципы построения экспертных систем	223

5.1.1. Назначение экспертных систем.....	223
5.1.2. Классификация экспертных систем	228
5.1.3. Структура экспертных систем.....	231
5.2. Методология разработки экспертных систем	237
5.3. Этапы разработки экспертных систем.....	240
5.4. Взаимодействие инженера по знаниям (когнитолога) с экспертом	246
5.4.1. Представление знаний в экспертных системах	246
5.4.2. Уровни представления и уровни детальности	251
5.4.3. Организация знаний в рабочей системе.....	252
5.4.4. Организация знаний в базе данных	253
5.5. Методы поиска решений в экспертных системах....	257
5.6. Инструментальные средства проектирования и разработки экспертных систем	259
5.7. Трудности разработки экспертных систем	267
5.8. Перспективы развития экспертных систем	270
Видеоролики по главе.....	285
Контрольные вопросы.....	285
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	287