

Искусственный интеллект

Книги из фонда
Центральной научной
библиотеки ИНЦ СО РАН



Первые исследования, относящиеся к искусственному интеллекту, были предприняты почти сразу же после появления вычислительных машин в начале 50-х годов XX века.

С каждым днем искусственный интеллект проникает во все большее количество различных научных направлений. **Основной целью исследований в искусственном интеллекте является получение методов, моделей и программных средств, позволяющих искусственным устройствам реализовать целенаправленное поведение и разумные рассуждения.** Это означает, что научная дисциплина под названием «искусственный интеллект» входит в комплекс компьютерных наук, а создаваемые на основе ее результатов технологии относятся к информационным технологиям.

К проблематике искусственного интеллекта относится **поиск методов решения задач**. В качестве примера можно привести построение алгоритмов игры в шахматы.

Логические рассуждения – это вторая из множества задач. Она сводится к построению алгоритма, воспроизводящего реализуемый мозгом способ вывода.

Следующий объект исследований в области искусственного интеллекта – **обработка естественного языка** и, соответственно, **автоматический перевод фраз** с одного языка на другой, формулирование словесных команд машинам, а также выделение информации из речевых сообщений и построение на ее основе баз знаний. Перед исследователями в области искусственного интеллекта встает необходимость **создания программ**, которые обучаются на основе аналогий и обретают возможность самосовершенствоваться.

Предсказание и прогнозирование результатов, а также **планирование** – также доминанты искусственного интеллекта.

В искусственном интеллекте систематизируются и автоматизируются интеллектуальные задачи, поэтому эта область касается любой сферы интеллектуальной деятельности человека. В этом смысле искусственный интеллект является поистине универсальной научной областью.

Несмотря на то, что искусственным интеллектом занимаются больше специалисты в области информатики, он привлекает внимание многих ученых из других отраслей знаний, в том числе философов, психологов и медиков.

Существует многочисленная группа философов, размышляющих о проблематике самосознания интеллектуального компьютера. Ученые пытаются понять процессы восприятия, т.е. зрения, осязания и слуха для того, чтобы на этой основе сконструировать электронные аналоги этих механизмов и применить их в роботике. Поэтому можно смело утверждать, что искусственный интеллект – интердисциплинарная наука, которая стремится исследовать человеческий интеллект и использовать его в машинах.

На выставке представлено разнообразие изданий из фонда **Центральной научной библиотеки ИНЦ СО РАН**, посвященных системам искусственного интеллекта, его математическим основам, методам, технологиям и программированию в этой области.

В последнем разделе выделены книги, отражающие изучение искусственного интеллекта и искусственного разума гуманитарными науками. В них можно найти философские подходы, взгляды ученых на этические и моральные последствия разработки искусственного интеллекта.

Большая часть книг выставки – это научные издания (монографии, научные сборники). Но также здесь размещены и научно-популярная литература, и учебные пособия для вузов. Книги, в основном, изданы в 2000-е годы. Несколько книг 60-90-х годов издания, могут представлять интерес изучающим историю развития искусственного интеллекта, а также философские взгляды на него.

Разделы выставки:

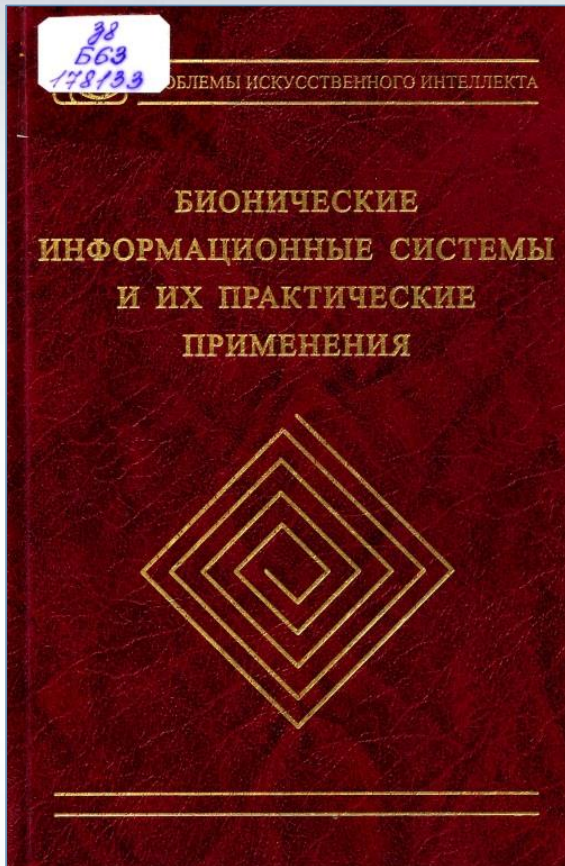
- ❖ искусственный интеллект и интеллектуальные системы (слайды 6-38);
- ❖ методы и технологии искусственного интеллекта (слайды 39-62);
- ❖ математические основы искусственного интеллекта и его программирование (слайды 63-71);
- ❖ искусственные нейронные сети. Нейрокомпьютеры (слайды 72-94);
- ❖ гуманитарные науки и искусственный интеллект.
Философские проблемы искусственного интеллекта (слайды 95-112).

Внутри разделов выставки библиографические описания книг расположены в алфавитном порядке. В конце каждого раздела имеются ссылки на книги из других разделов по соответствующей тематике.

Выставка адресована студентам и специалистам, изучающим системы искусственного интеллекта и человеко-машинного взаимодействия.

Искусственный интеллект и интеллектуальные системы





Бионические информационные системы и их практические применения / под редакцией: Л. А. Зинченко, В. М. Курейчика, В. Г. Редько. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 287 с. : ил. – (Проблемы искусственного интеллекта). – Библиогр. в конце гл. – 400 экз. – Текст : непосредственный.

То же на сайте Российской государственной библиотеки URL: <http://dlib.rsl.ru/rsl02000000000/rsl02000010000/rsl02000010912/rsl02000010912.pdf> (дата обращения: 04.10.2023).

Данная книга посвящена информационным системам, основанным на бионических принципах, реализованных в виде методов вычислительного интеллекта. Многие излагаемые результаты являются новыми, включают анализ современного состояния ряда разделов вычислительного интеллекта и получены в течение последних нескольких лет.

Также рассматриваются вопросы практического применения этих методов для решения задач автоматизированного проектирования САПР микро и наносистем и вычислительных сетей, а также разработке интеллектуальных информационных систем и систем поддержки принятия решений.

Книга призвана частично восполнить существующий пробел в освещении исследований российских ученых в области разработки и применения информационных систем, основанных на методах вычислительного интеллекта. Она рассчитана на специалистов в области эволюционных вычислений, искусственных нейронных сетей и нечеткой логики. Книга также рекомендована студентам, магистрантам и аспирантам специальностей, связанных с информационными интеллектуальными технологиями.

Издание может быть полезно широкому кругу исследователей как введение в область искусственного интеллекта и приложений вычислительной техники к различным областям науки (в частности, психологии, биологии, лингвистики).

38
Б75
160267
Ю. А. Воронин
Е. Н. Черемисина

3

**О БАЗОВЫХ ЗАДАЧАХ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

38
Б75
161404
Ю. А. Воронин
Е. Н. Черемисина

**О БАЗОВЫХ ЗАДАЧАХ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

2001

2002

Воронин, Ю. А. О базовых задачах искусственного интеллекта в мультидисциплинарных исследованиях / Ю. А. Воронин, Е. Н. Черемисина ; ответственный редактор М. М. Лаврентьев ; Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт вычислительной математики и математической геофизики. – Новосибирск : Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, 2001–2002. – 100 экз. – Текст : непосредственный.

Ч. 1 : Описание, сравнение, классифицирование и распознавание. – 2001. – 235 с. – Библиогр.: с. 216–230.

Ч. 2 : Оценивание, районирование, периодирование, предсказание и организация. – 2002. – 178 с. – Библиогр.: с. 163–174.

В первой части монографии сформулированы представления о задачах ИИ и даны общие рекомендации по постановке содержательных задач, различению задач и подзадач, а также взаимодействию специалистов при проведении мультidisциплинарных исследований.

Приводятся рассуждения авторов о системном подходе к описанию объектов. Предлагаются разработки, относящиеся к сходству мультidisциплинарных объектов и предложения в области постановки и решения задач классифицирования объектов. Одна из глав посвящена подходу к использованию распознавания с помощью ЭВМ в мультidisциплинарных исследованиях.

Во второй части монографии сформулировано новое видение проблемы оценивания объектов. Предложенные семейства алгоритмов оценивания расширяют возможности научного подхода к оценке качества и цены товаров и услуг, деятельности специалистов, предприятий и прочего.

Предложено обобщенное толкование районирования (классов объектов, а не отдельных объектов), зафиксированы предпосылки для системного подхода к районированию, задано семейство простейших алгоритмов районирования.

В монографии высказаны суждения о научном прогнозировании (предсказании по времени) применительно к прогнозу человеческих и природных ресурсов, введены представления о простом прогнозе (с учетом специфики его потребителей), а также намечены подходы к его реализации за счет алгоритмов распознавания.

Книга ориентирована на специалистов в области искусственного интеллекта, менеджеров, использующих интеллектуальные системы принятия решений.

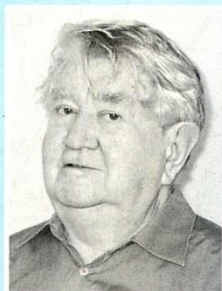


Евменов, В. П. Интеллектуальные системы управления / В. П. Евменов. – Москва : Либроком, 2009. – 300 с. – Библиогр.: с. 291–296. – Предметный указ.: с. 297–300. – Текст : непосредственный.

Обсуждается возможность машинного моделирования интеллекта человека; приведены обоснования гипотез о материальности мысли, материальности информации и универсальности процессов управления. На основании этих гипотез уточнены основные понятия управления, информационной связи и языковой коммуникации.

Установлено качественное различие процессов моделирования природы мозгом и компьютерной программой. Предложены два направления исследования скрытых от наблюдения процессов мышления.

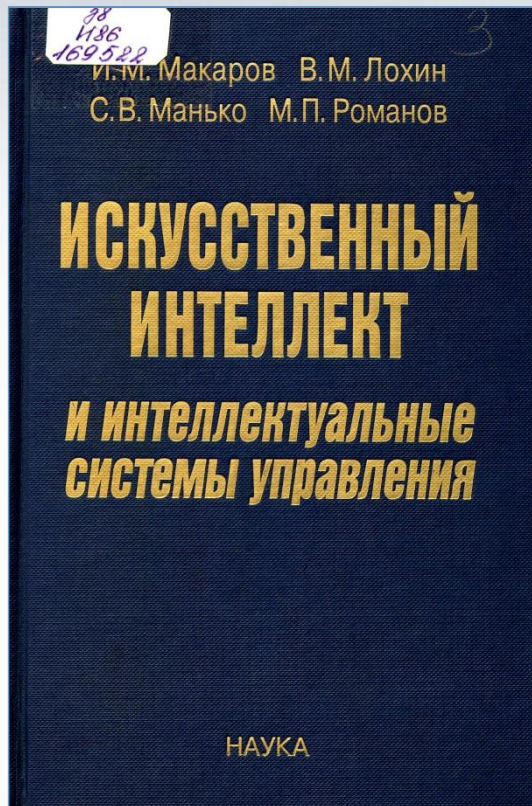
Книга рассчитана на широкий круг читателей различных специальностей, которых интересуют интеллектуальные возможности компьютеров и относящиеся к ним проблемы философии, психологии, лингвистики и программирования. Может быть использована как учебное пособие для студентов и аспирантов, обучающихся по специальностям в области информатики и управления.



Владимир Петрович ЕВМЕНОВ

Профессор Государственного политехнического университета (Санкт-Петербург). Работал на кафедре информационных и управляющих систем, а в настоящее время работает на кафедре компьютерных интеллектуальных технологий в проектировании. Ученый многогранных научных интересов в области информатики и кибернетики. Автор ряда статей в научных журналах и учебных пособий для студентов университета. Под его руководством 15 аспирантов подготовили и защитили диссертации кандидатов технических наук.

В. П. Евменов, начиная с 1959 г., принимал участие в работе кафедры информационных и управляющих систем по разработке цифровой специализированной машины «Кварц», предназначенной для обработки информации измерения траектории ракет и космических аппаратов. «Кварц» использовался в системе навигации первого и ряда последующих искусственных спутников Земли. В. П. Евменов был создателем логической схемы на феррит-диодных логических элементах для этого изделия. Под его руководством создана и внедрена в эксплуатацию на Череповецком металлургическом комбинате вычислительная машина для контроля плавки в доменной печи.



Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления / И. М. Макаров, В. М. Лохин, С. В. Манько, М. П. Романов ; ответственный редактор И. М. Макаров ; Российская академия наук, Отделение информационных технологий и вычислительных систем. – Москва : Наука, 2006. – 334 с. : ил., табл. – Библиогр. в конце гл. – 1000 экз. – Текст : непосредственный.

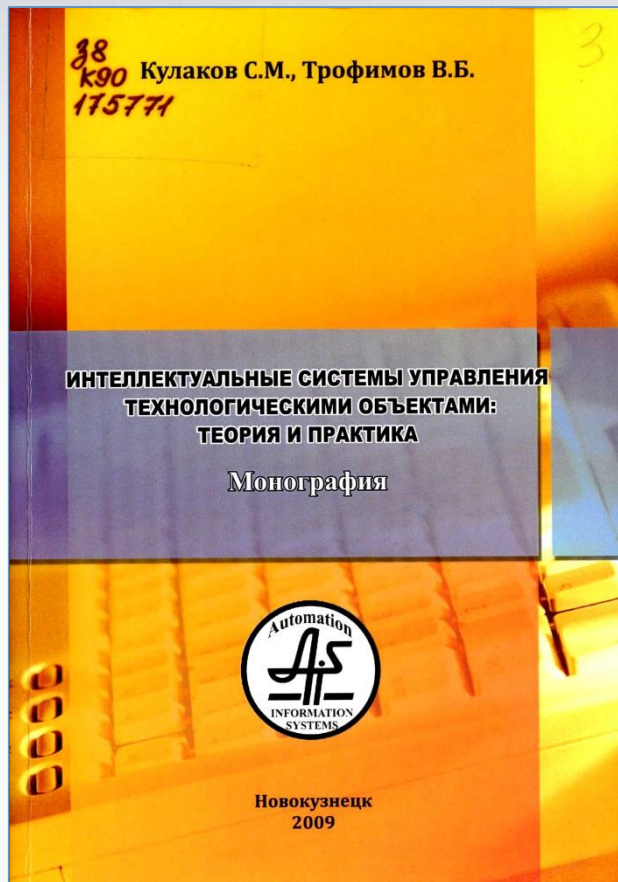
Рассматривается новый, активно развивающийся класс интеллектуальных систем автоматического управления, построенных на технологии обработки знаний с позиции эффективного применения при решении задач управления в условиях неопределенности. Изложены основы построения интеллектуальных систем.

В качестве приоритетного теоретического базиса для проектирования и исследования таких систем обосновано применение технологии нечеткой логики и изложена методика синтеза нечетких алгоритмов управления; представлены системы, в которых целесообразно использование технологий экспертных систем и нейросетевых структур.

Ключевые проблемы, связанные с проектированием интеллектуальных регуляторов и систем, анализируются на примерах следящих систем, систем управления беспилотными летательными аппаратами и многозвенными мехатронными устройствами. Рассмотрено решение задачи автоматизированного синтеза интеллектуальных систем с применением генетических алгоритмов.

Предложены эффективные способы обработки разнородной информации и построения человеко-машинного интерфейса для интеллектуальных автономных систем управления.

Для научных, инженерно-технических работников, аспирантов и студентов, занимающихся разработкой и исследованием систем автоматического управления.

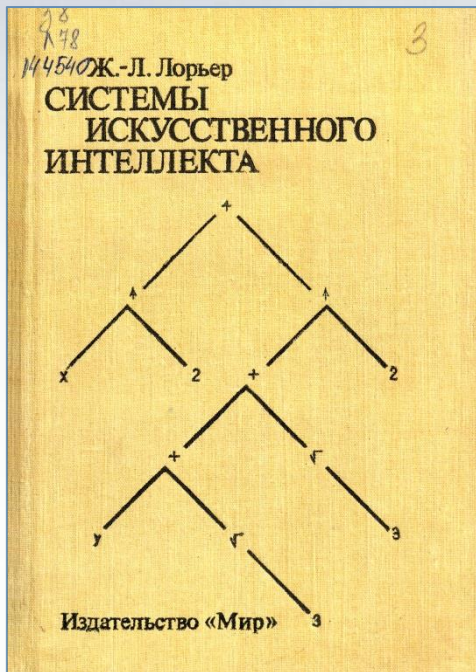


Кулаков, С. М. Интеллектуальные системы управления технологическими объектами: теория и практика : монография / С. М. Кулаков, В. Б. Трофимов ; Федеральное агентство по образованию, Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : [б. и.], 2009. – 223 с. : ил. – Библиогр.: с. 172–182. – 400 экз. – Текст : непосредственный.

Представлены теоретические и прикладные основы интеллектуальных систем управления применительно к сложным техническим и человеко-техническим объектам.

Выполнены анализ, обобщение и развитие концептуальных основ интеллектуальных систем контроля и управления сложными динамическими объектами, разработаны новые нейроэкспертные методы и алгоритмы распознавания, оптимизации, регулирования, создано алгоритмическое и программное обеспечение интеллектуальных систем для решения актуальных задач контроля и управления агрегатами и производственными участками предприятий черной металлургии.

Для специалистов и исследователей в области систем управления, АСУТП, АСУП, а также для студентов, аспирантов, преподавателей вузов.



Лорьер, Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта / под редакцией В. Л. Стефанюка ; перевод с французского С. М. Евграфова [и др.]. – Москва : Мир, 1991. – 568 с. : рис. – Библиогр.: с. 546–564. – 20000 экз. – Предм. указ.: с. 565–566. – Перевод изд.: Intelligence Artificielle. – Текст : непосредственный.

Книга известного французского специалиста Жан-Луи Лорьера посвящена вопросам проектирования и применения систем искусственного интеллекта при построении которых автор использовал языки Лисп, Пролог и оболочки экспертных систем. В качестве применения рассмотрена область принятия решений.

Для специалистов в области искусственного интеллекта и студентов старших курсов соответствующих специальностей вузов.

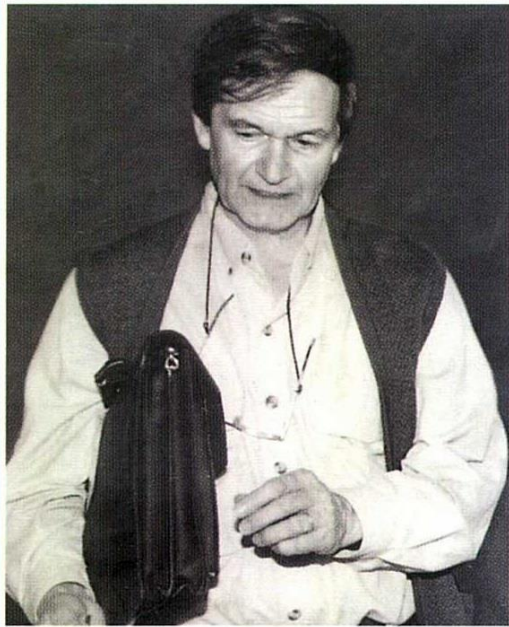


Пенроуз, Р. Новый ум короля. О компьютерах, мышлении и законах физики / Р. Пенроуз. – 3-е изд. – Москва : Издательство ЛКИ, 2008. – 398 с. : ил. – (Синергетика: от прошлого к будущему). – Библиогр.: с. 384–390. – Перевод изд.: The emperor's new mind / Roger Penrose. – Текст : непосредственный.

Монография знаменитого физика и математика Роджера Пенроуза посвящена изучению проблемы искусственного интеллекта на основе всестороннего анализа достижений современных наук. Возможно ли моделирование разума?

Чтобы найти ответ на этот вопрос, Пенроуз рассматривает широчайший круг явлений: алгоритмизацию математического мышления, машины Тьюринга, теорию сложности, теорему Геделя, парадоксы квантовой физики, энтропию, рождение Вселенной, черные дыры, строение мозга и многое другое.

Книга вызовет несомненный интерес как у специалистов гуманитарных и естественно-научных дисциплин, так и у широкого круга читателей.



Выдающийся ученый современности, активно работающий в различных областях математики, общей теории относительности и квантовой теории; автор теории твисторов.

Р. Пенроуз возглавляет кафедру математики Оксфордского университета, а также является почетным профессором многих зарубежных университетов и академий. Он является членом Лондонского королевского общества. Среди его наград — премия Вольфа (совместно с С. Хокингом), медаль Дирака, премия Альберта Эйнштейна и медаль Королевского общества. В 1994 г. за выдающиеся заслуги в развитии науки королевой Англии ему был присвоен титул *сэра*.

Оглавление книги Роджера Пенроуза

«Новый ум короля. О компьютерах, мышлении и законах физики»

Оглавление

О серии	3
От редколлегии серии. Синергетика, нелинейность и концепция Роджера Пенроуза	4
Обращение к читателю	26
Благодарности	27
Предисловие	28
Вступление	31
Пролог	37
Глава 1. Может ли компьютер обладать разумом?	39
Введение	39
Тест Тьюринга	41
Искусственный интеллект	45
Подход к понятиям «удовольствия» и «боли» с позиций ИИ	47
Сильный ИИ и китайская комната Серла	50
«Железо» и «софт»	55
Примечания	59
Глава 2. Алгоритмы и машины Тьюринга	61
Основы алгоритмов	61
Концепция Тьюринга	64
Двоичная запись цифровых данных	70
Тезис Черча—Тьюринга	73
Числа, отличные от натуральных	75
Универсальная машина Тьюринга	76
Неразрешимость проблемы Гильберта	81
Как преодолеть алгоритм	86
Лямбда-исчисление Черча	87
Примечания	91
Глава 3. Математика и действительность	94
Страна Тор/Блед-Нам	94
Действительные числа	97
Сколько же всего действительных чисел?	99
«Действительность» действительных чисел	101
Комплексные числа	102
Построение множества Мандельброта	105
Платоническая реальность математических понятий?	107
Примечания	109
Глава 4. Истина, доказательство и интуиция	111
Программа Гильберта для математики	111
Формальные математические системы	113

Оглавление

397

Теорема Геделя	116
Математическая интуиция	118
Платонизм или интуитивизм?	121
Теоремы геделевского типа как следствие результатов, полученных Тьюрингом	124
Рекурсивно нумеруемые множества	126
Является ли множество Мандельброта рекурсивным?	130
Некоторые примеры нерекурсивной математики	134
Пожоже ли множество Мандельброта на нерекурсивную математику?	139
Теория сложности	140
Сложность и вычислимость в физических объектах	144
Примечания	145
Глава 5. Классический мир	147
Состояние физической теории	147
Евклидова геометрия	153
Динамика Галлея и Ньютона	157
Механистический мир динамики Ньютона	162
Вычислима ли жизнь в бильярдом мире?	164
Гамильтонова механика	167
Фазовое пространство	169
Электромагнитная теория Максвелла	175
Вычислимость и волновое уравнение	177
Уравнение движения Лоренца; убегающие частицы	178
Специальная теория относительности Эйнштейна и Пуанкаре	180
Общая теория относительности Эйнштейна	188
Релятивистская причинность и детерминизм	195
Вычислимость в классической физике: где мы находимся?	199
Масса, материя и реальность	199
Примечания	203
Глава 6. Квантовая магия и квантовое таинство	207
Нужна ли философам квантовая теория?	207
Проблемы с классической теорией	209
Начало квантовой теории	210
Эксперимент с двумя щелями	212
Амплитуды вероятностей	215
Квантовое состояние частицы	219
Принцип неопределенности	223
Эволюционные процедуры U и R	225
Одна частица — сразу в двух местах?	226
Гильбертово пространство	230
Измерения	233
Спин и сфера Римана состояний	235
Объективность и измеримость квантовых состояний	238
Копирование квантового состояния	239
Спин фотона	240
Объекты с большим спином	242
Многочастичные системы	244
«Парадокс» Эйнштейна, Подольского и Розена	247
Эксперименты с фотонами: проблема для специальной теории относительности?	252
Уравнение Шредингера; уравнение Дирака	253
Квантовая теория поля	255
Кошка Шредингера	256
Различные точки зрения на существующую квантовую теорию	258
К чему мы пришли после всего сказанного?	261
Примечания	263
Глава 7. Космология и стрела времени	267
Течение времени	267
Неумолимое возрастание энтропии	269

398

Оглавление

Что такое энтропия?	272
Второе начало в действии	276
Источники низкой энтропии во Вселенной	279
Космология и Большой взрыв	283
Горячий протозар	286
Объясняется ли второе начало Большим взрывом?	288
Черные дыры	289
Структура пространственно-временных сингулярностей	293
Несколько особым был Большой взрыв?	297
Примечания	301
Глава 8. В поисках квантовой теории гравитации	303
Зачем нужна квантовая теория гравитации?	303
Что скрывается за гипотезой о вейлевской кризисе?	305
Временная асимметрия в редукции вектора состояния	308
Ящик Хокинга: связь с гипотезой о вейлевской кризисе?	312
Когда происходит редукция вектора-состояния?	318
Примечания	321
Глава 9. Реальный мозг и модели мозга	323
Как же устроен мозг?	323
Где обитает сознание?	328
Эксперименты при разделенных больших полушариях мозга	330
«Зрение вслепую»	332
Обработка информации в зрительной коре	333
Как работают нервные импульсы?	334
Компьютерные модели	336
Пластичность мозга	339
Параллельные компьютеры и «единственность» сознания	340
Имеет ли квантовая механика отношение к работе мозга?	342
Квантовые компьютеры	343
За пределами квантовой теории?	344
Примечания	345
Глава 10. Где находится физика ума?	347
Для чего нужны умы?	347
Что в действительности делает сознание?	351
Естественный отбор алгоритмов?	354
Неалгоритмическая природа математической интуиции	356
Вдохновение, озарение и оригинальность	358
Невербальность мысли	362
Сознание у животных?	364
Соприкосновение с миром Платона	365
Взгляд на физическую реальность	367
Детерминизм и жесткий детерминизм	368
Антропный принцип	370
«Плitchные» структуры и квазикристаллы	371
Возможная связь с пластичностью мозга	373
Временные задержки в реакции сознания	374
Странная роль времени в сознательном восприятии	377
Заключение: точка зрения ребенка	381
Примечания	382
Эпилог	383
Литература	384
Иллюстративный материал, используемый в книге	390
Именной указатель	391
Предметный указатель	392



Рapoпорт, Г. Н. Биологический и искусственный разум / Г. Н. Рапопорт, А. Г. Герц. – Москва : Либроком, 2011. – Текст : непосредственный.

Ч. 1 : Сознание, мышление и эмоции. – 180 с. : ил. – Библиогр. в конце гл.

Ч. 2 : Модели сознания. Может ли робот любить, страдать и иметь другие эмоции? – 295 с. : ил. – Библиогр. в конце гл. – Глоссарий для читателей-небиологов: с. 290–295.

Содержание настоящей книги находится на стыке нескольких наук: нейробиологии, искусственного интеллекта, вычислительной техники, программирования и когнитивной психологии. Такой подход отражает признание того факта, что исследования мозга и ментальных процессов стали междисциплинарной областью науки.

В работе рассматриваются основные концепции и общие фундаментальные понятия, определяющие сознание, мышление, ментальные представления и образы, эмоции и другие аффективные состояния, а также биологические и архитектурные предпосылки, позволяющие описывать биологически реализованный мозг и компьютерные интеллектуальные системы управления с единой позиции.

Особое внимание уделено представлению знаний и языку мышления в этих системах, а также структурам, обеспечивающим хранение и переработку информации. Рассмотрены основные модели сознания, предложенные в нейронауке (главным образом в течение последнего десятилетия), их нейрофизиологические основы, архитектура, процессы обучения и адаптации, архитектура программных систем, реализующих эти модели.



Георгий Наумович РАПОПОРТ

Доктор технических наук, профессор. До 1992 г. много лет работал в научно-исследовательских институтах аэрокосмической промышленности СССР. Один из первых в стране создателей роботов и компьютерных систем управления технологическим оборудованием в реальном масштабе времени.

Автор 51 изобретения и более 100 научных работ в области робототехники и компьютерных систем управления, диагностики и испытаний. С 1980-х гг. основные научные интересы — в области создания систем искусственного интеллекта, моделирующих процессы познания в биологических системах. С 1993 г. живет в Австралии.



Андрей Георгиевич ГЕРЦ

Инженер, специалист в области компьютерных систем. В 1985–1991 гг. разрабатывал телекоммуникационные и компьютерные системы в ряде НИИ (Москва). Ведущий специалист по разработке программных систем в ряде международных компаний.

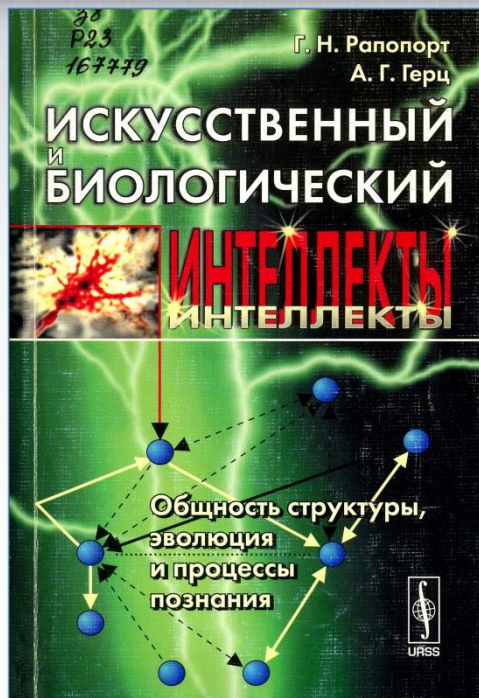
Автор нескольких публикаций и изобретений в области компьютерных систем управления, а также искусственного и биологического интеллектов. С 1991 г. живет в Австралии.

В первой части работы («Сознание, мышление и эмоции») рассматриваются базовые понятия, которые определяют процессы, реализующие сознание, мышление и эмоции в биологических и искусственных интеллектуальных системах. Вторая часть посвящена разработанным в настоящее время моделям указанных процессов. Если в первой части книги основное внимание уделяется структурным вопросам построения систем, обладающих искусственным интеллектом, то во второй части акцент сделан на изучение ментальных процессов в интеллектуальных системах, будь они биологические или технические.

Книга предназначена специалистам в области нейробиологии, искусственного интеллекта, вычислительной техники, программирования, когнитивной психологии, философии и т.д., а также студентам соответствующих специальностей.

Особенно следует отметить, что студенты и аспиранты биологических и медицинских специальностей могут найти в ней много интересного из области разработки компьютерных моделей процессов, реализующих сознание, мышление и эмоции, а студенты и аспиранты компьютерных специальностей ознакомятся с идеями, выдвинутыми нейробиологами в области обработки информации, осуществляемой в головном мозге.

Издание может быть полезно и для неспециалистов, проявляющих интерес к данной проблематике.



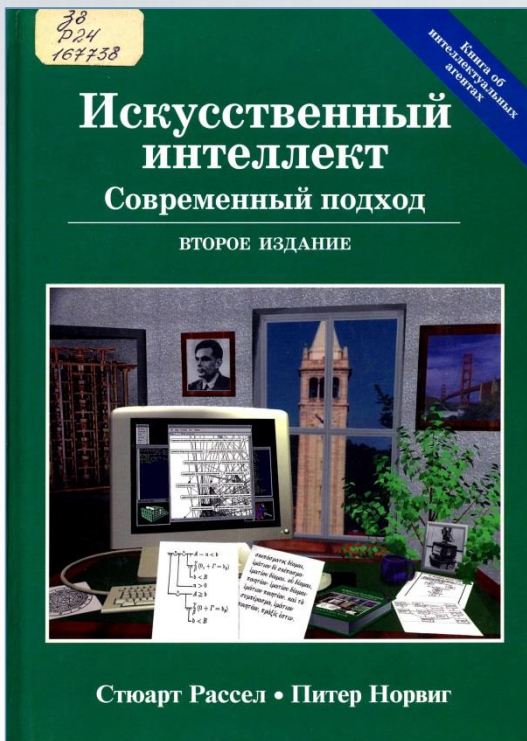
Рапопорт, Г. Н. Искусственный и биологический интеллект. Общность структуры, эволюция и процессы познания / Г. Н. Рапопорт, А. Г. Герц. – Москва : КомКнига, 2005. – 310 с. : ил. – Библиогр.: с. 308–310. – Текст : непосредственный.

Содержание книги находится на стыке нескольких областей знания: науки об искусственном интеллекте, вычислительной техники, программирования, нейробиологии, когнитивной психологии.

Рассматриваются общие принципы реализации компьютерных систем, обладающих искусственным интеллектом, адекватным по своей структуре биологическому. Исследуются представление Знаний и программно-аппаратные механизмы генерации нейросетевых структур, подобных нейронным сетям, имеющим место в коре головного мозга.

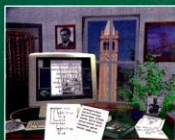
Предлагается функциональная модель мозга, основанная на понятиях о мозге как устройстве по переработке информации, обеспечивающем адаптивное взаимодействие организма с внешней средой. Показан общий механизм, лежащий в основе процессов познания, реализующий взаимодействие областей памяти, ассоциированных с Базами Знаний и Правил, и генерирующий нейросети, представляющие основу этого взаимодействия. В этой связи рассматриваются структуры мозга, ассоциируемые с процессами познания эволюционного ряда представителей животного мира: червей, головоногих, насекомых и млекопитающих.

Книга предназначена специалистам в области вычислительной техники, искусственного интеллекта, программирования, нейробиологии, когнитивной психологии и др., а также студентам соответствующих специальностей. Особенно следует отметить, что биологи и медики могут найти в книге много интересного в области организации компьютерных систем, осуществляющих интеллектуальное поведение, а также методов моделирования познавательных процессов, а специалисты по компьютерным системам - ознакомиться с современным состоянием нейронауки в области организующего принципа функций мозга. Книгой также могут заинтересоваться широкие круги читателей, проявляющих интерес к проблемам искусственного интеллекта, нейробиологии и когнитивной психологии.



Рассел, Стюарт. Искусственный интеллект. Современный подход / С. Рассел, П. Норвиг ; перевод с английского и редакция К. А. Птицина. – 2-е изд. – Москва : Вильямс, 2006. – 1408 с. : ил. – Библиогр.: с. 1302–1372. – 3000 экз. – Предм. указ.: с. 1373–1407. – Текст : непосредственный.

В книге представлены современные достижения и изложены идеи, которые были сформулированы в исследованиях, проводившихся в течение последних пятидесяти лет, а также собраны на протяжении двух тысячелетий в областях знаний, ставших стимулом к развитию искусственного интеллекта как науки проектирования рациональных агентов.



Искусственный интеллект

Современный подход

Стюарт Рассел • Питер Норвиг
ВТОРОЕ ИЗДАНИЕ

Первое издание этой книги стало классическим образцом литературы по искусственному интеллекту. Оно было принято в качестве учебного пособия больше чем в 600 университетах 60 стран мира и получило высокую оценку как окончательный итог обобщения результатов, достигнутых в этой области науки. Ниже приведены некоторые отзывы.

"Публикация этого учебника стала важным шагом вперед, не только с точки зрения преподавания искусственного интеллекта, но и с точки зрения формирования единого представления о той области науки, вводное описание которой дано в книге. Даже эксперты в данной области могут открыть для себя что-то новое почти в каждой главе". — Профессор Томас Диттерих (Thomas Dietterich), штат Орегон

"Просто потрясающе. Я всегда надеялся иметь в своем распоряжении подобную книгу... библия искусственного интеллекта на следующее десятилетие". — Профессор Герд Бревка (Gerd Brewka), Вена

"Исумительное достижение; поистине превосходная книга!" — Профессор Сельмер Брингсгорд (Selmer Bringsjord), Ренселлеровский политехнический институт (Rensselaer Polytechnic Institute)

"Великолепная книга, характеризующаяся невероятной широтой охвата и глубиной изложения, а также очень хорошо написанная. Она понравилась всем преподавателям, использующим ее в своей работе, которых я знаю". — Профессор Хайм Хирш (Haym Hirsh), университет Рутгерс (Rutgers University)

"На меня произвело глубокое впечатление беспрецедентное качество представления единой, сбалансированной, широкой и глубокой, вызывающей восхищение картины всей области искусственного интеллекта. Эта книга станет стандартным учебником на многие последующие годы". — Профессор Вольфганг Бибель (Wolfgang Bibel), Дармштадт

"Потрясающе! Хорошо написанная и хорошо организованная книга со всесторонним охватом материала, который должны знать все студенты, специализирующиеся в области искусственного интеллекта". — Профессор Марта Полак (Martha Polack), Миннэаполис

"Выдающаяся книга... Приведенные описания чрезвычайно ясны и доступны для восприятия; организация превосходна; предлагаемые примеры побуждают к действию; а охват материала является академически строгим и всесторонним! ... эта книга будет вполне заслуженно занимать в течение определенного времени ведущее место в данной области науки". — Профессор Нилс Нильссон (Nils Nilsson), Стэнфордский университет (Stanford University)

При подготовке второго издания каждая глава была существенно переработана. Добавлен важный новый материал, охватывающий такие темы, как удовлетворение ограничений, быстрый логический вывод, графы планирования, агенты для Internet, точный вероятностный вывод, алгоритмы Монте-Карло на основе цепи Маркова, фильтры Калмана, методы обучения ансамбля, методы статистического обучения, вероятностные модели естественного языка, вероятностная робототехника и этические аспекты применения искусственного интеллекта.

Книга дополняется широким набором оперативных ресурсов, включая исходный код, рисунки, слайды для демонстрации на лекциях, справочник более чем с 800 ссылками по теме "AI on the Web" (Искусственный интеллект в Web) и оперативную дискуссионную группу. Все эти ресурсы представлены на сопровождающем Web-узле по адресу:

aima.cs.berkeley.edu

ISBN 5-8459-0887-6

Теоретическое описание иллюстрируется многочисленными алгоритмами, реализации которых в виде готовых программ на нескольких языках программирования находятся на сопровождающем книгу Web-узле.

Книга предназначена для использования в базовом университетском курсе или в последовательности курсов по специальности. Применима в качестве основного справочника для аспирантов, специализирующихся в области искусственного интеллекта, а также будет полезна профессионалам. Благодаря ясности и наглядности изложения может быть отнесена к лучшим образцам научно-популярной литературы.

ОГЛАВЛЕНИЕ	
Предисловие	24
Об авторах	31
Часть I. Искусственный интеллект	33
Глава 1. Введение	34
Глава 2. Интеллектуальные агенты	75
Часть II. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ	109
Глава 3. Решение проблем посредством поиска	110
Глава 4. Информированный поиск и исследование пространства состояний	153
Глава 5. Задачи удовлетворения ограничений	209
Глава 6. Поиск в условиях противоборствия	240
Часть III. ЗНАНИЯ И РАССУЖДЕНИЯ	281
Глава 7. Логические агенты	282
Глава 8. Логика первого порядка	341
Глава 9. Логический вывод в логике первого порядка	380
Глава 10. Представление знаний	440
Часть IV. ПЛАНИРОВАНИЕ	511
Глава 11. Основы планирования	512
Глава 12. Планирование и осуществление действий в реальном мире	564
Часть V. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЕ ЗНАНИЯ И РАССУЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ	621
Глава 13. Неопределенность	622
Глава 14. Вероятностные рассуждения	660
Глава 15. Вероятностные рассуждения во времени	718
Глава 16. Принятие простых решений	778
Глава 17. Принятие сложных решений	815
Часть VI. ОБУЧЕНИЕ	863
Глава 18. Обучение на основе наблюдений	864
Глава 19. Применение знаний в обучении	902
Глава 20. Статистические методы обучения	945
Глава 21. Обучение с подкреплением	1010

6		Оглавление
Часть VII. ОЩУЩЕНИЕ, ВОСПРИЯТИЕ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ДЕЙСТВИЙ		1045
Глава 22. Ощущение		1046
Глава 23. Вероятностная обработка лингвистической информации		1102
Глава 24. Восприятие		1141
Глава 25. Робототехника		1188
Часть VIII. ЗАКЛЮЧЕНИЕ		1247
Глава 26. Философские основания		1248
Глава 27. Настоящее и будущее искусственного интеллекта		1277
Приложение А. Математические основы		1288
Приложение Б. Общие сведения о языках и алгоритмах, используемых в книге		1297
Литература		1302
Предметный указатель		1373



Ручкин, В. Н. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы / В. Н. Ручкин, В. А. Фулин. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2009. – 238 с. : ил. – Библиогр.: с. 237–238. – 1000 экз. – Текст : непосредственный.

Содержание: Введение. – С. 9–10 ; 1. Исторические тенденции развития искусственного интеллекта. – С. 11–18 ; 2. Универсальный искусственный интеллект – тенденции развития. – С. 19–23 ; 3. Методы поиска решений. – С. 24–46 ; 4. Модели представления знаний. – С. 47–60 ; 5. Теория высказываний. – С. 61–83 ; 6. Теория предикатов. – С. 84–108 ; 7. Интегрированная среда программирования баз знаний Visual Prolog. – С. 109–122 ; 8. Нейронные сети искусственного интеллекта. – С. 123–128 ; 9. Моделирование СИИ на нейропроцессорах ; 10. Программирование СИИ на нейропроцессорах. – С. 138–150 ; 11. Сингулярность искусственного интеллекта. – С. 151–164 ; 12. Классификация экспертных систем. – С. 165–171 ; 13. Примеры использования экспертных систем. – С. 172–177 ; 14. Робототехника. – С. 178–183 ; 15. Представление нечетких знаний. – С. 184–202 ; 16. Построение нейросетевой экспертной системы. – С. 203–231 ; 17. Использование квантовых компьютеров для создания экспертных систем нового поколения. – С. 233–236.

Рассматривается история развития искусственного интеллекта, методы поиска решений в пространстве состояний, модели представления знаний, теории высказываний и предикатов. Приводятся данные и рекомендации по использованию интегрированной среды программирования баз знаний, принципы построения нейросетевой экспертной системы. Дается классификация экспертных систем и примеры их использования. Приводится методика представления нечетких знаний, материалы по использованию квантовых компьютеров для создания современных систем искусственного интеллекта.

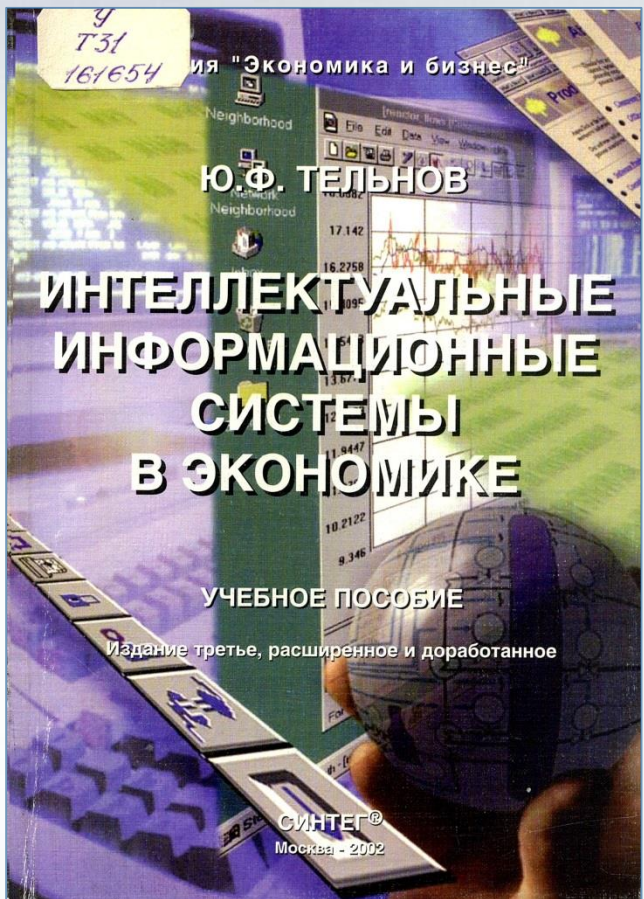
Для студентов, аспирантов и преподавателей вузов.



Ручкин Владимир Николаевич, профессор кафедры информатики и вычислительной техники Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина, профессор кафедры электронных вычислительных машин Рязанского государственного радиотехнического университета, с 1993 по 2004 гг. заведующий кафедрой Высшей и прикладной математики Рязанского института Московского открытого государственного университета, автор книг «Архитектура микропроцессорных систем», «Архитектура компьютерных сетей», «Основы искусственного интеллекта», «Искусственный интеллект и робототехника», 25 лет ведет научно-педагогическую деятельность, автор около 200 научных работ и учебно-методических пособий.



Фулин Владимир Андреевич, старший преподаватель кафедры информатики и вычислительной техники Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. Область научных интересов – объектно-ориентированное программирование, разработка экспертных систем в среде Visual Prolog, компьютерная графика.



Тельнов, Ю. Ф. Интеллектуальные информационные системы в экономике : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 351400 «Прикладная информатика (по областям)» / Ю. Ф. Тельнов ; издатель и научный редактор В. Л. Гуревич ; рецензенты Т. К. Кравченко, И. Б. Фоминых ; Министерство образования Российской Федерации, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – 3. изд., расширен. и дораб. – Москва : СИНТЕГ, 2002. – 308 с. : ил. – (Экономика и бизнес). – 1500 экз. – Текст : непосредственный.

Учебное пособие посвящено теоретическим и организационно-методическим вопросам разработки и применения интеллектуальных информационных систем (ИИС) в экономике.

Рассматривается классификация, архитектура, этапы проектирования ИИС, выбор инструментальных средств. Практические аспекты применения ИИС излагаются для решения задач финансового анализа, инвестиционного проектирования, технического анализа и прогнозирования фондового рынка, динамического планирования и реинжиниринга бизнес-процессов, управления знаниями.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальности 351400 «Прикладная информатика (по областям)», а также для студентов и аспирантов других экономических и технических специальностей. Может быть полезно для специалистов, разрабатывающих и использующих системы поддержки принятия управленческих решений, корпоративные информационные системы и системы управления знаниями, а также для преподавателей и аспирантов вузов, занимающихся исследованиями в области применения интеллектуальных информационных технологий в управлении экономическими объектами и процессами.



Финн, В. К. Искусственный интеллект. Методология. Применения. Философия / В. К. Финн ; научный редактор М. А. Михеенкова ; Российская академия наук, Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук. – Москва : Красанд, 2011. – 447 с. : ил. – Библиогр. в конце гл. – Перевод изд.: Artificial Intelligence. Methodology. Applications. Philosophy. – Текст : непосредственный.

В настоящей книге систематически рассматривается главный продукт искусственного интеллекта – интеллектуальные системы. Интеллектуальные системы, представленные в книге, реализуют оригинальный метод анализа данных и машинного обучения – ДСМ-метод автоматического порождения гипотез. Рассмотрены применения метода в интеллектуальных системах для наук о жизни и социальном поведении.

Об авторе **Виктор Константинович ФИНН**



Известный специалист в области искусственного интеллекта, логики и методологии наук о жизни и социальном поведении. Доктор технических наук (1990; тема диссертации — «Правдоподобные рассуждения в экспертных системах с неполной информацией»), профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации. В настоящее время — заведующий сектором интеллектуальных информационных систем Всероссийского института научной и технической информации РАН, а также заведующий отделением интеллектуальных систем в гуманитарной сфере Института лингвистики Российского государственного гуманитарного университета. Основные научные результаты: формализация n -значных обобщений трехзначной логики Д. А. Бочвара и исследование их алгебраических свойств; установление предполноты множества функций n -значных логик Я. Лукасевича, таких, что $n-1$ есть простое число; построение логик аргументации с неассоциативными логическими связками; создание ДСМ-метода автоматического порождения гипотез, содержащего автоматизированные правдоподобные рассуждения, которые применяются в интеллектуальных системах для фармакологии, медицины, социологии и криминалистики. В своих исследованиях В. К. Финн существенным образом использует идеи выдающихся отечественных логиков Д. А. Бочвара и А. В. Кузнецова.

Основной идеей ДСМ-метода является синтез трех познавательных процедур — индукции, аналогии и абдукции, реализуемый посредством ДСМ-рассуждений в интеллектуальных системах. Средствами ДСМ-метода предложено частичное решение проблем индукции для систем искусственного интеллекта, которое использует идеи об индуктивных методах рассуждения Д. С. Милля.

В книге также обсуждаются логические проблемы формализации когнитивных рассуждений и представлены версии логик аргументации, применяемые для анализа данных и машинного обучения.

Книга является оригинальным введением в проблематику искусственного интеллекта, его методологию и эпистемологию. Она адресована специалистам в области искусственного интеллекта, логики, методологии и философии науки, а также всем, кто интересуется применением методов искусственного интеллекта в информационных технологиях и когнитивных исследованиях.

Содержание

Введение 7

Часть I

Интеллектуальные системы — продукт
искусственного интеллекта 15

Глава 1. Интеллектуальные системы: проблемы их развития
и социальные последствия 16

Глава 2. Принципы конструирования интеллектуальных систем
(в соавторстве с Ю. М. Арским) 36

Глава 3. Интеллектуальные системы для анализа медицинских данных
(в соавторстве с В. Г. Блиновой, Е. С. Панкратовой,
Е. Ф. Фабрикантовой) 89

Часть II

Искусственный интеллект и гуманитарное знание 125

Глава 1. Гуманитарное знание и искусственный интеллект 126

Глава 2. Проблемы концептуализации и аргументации
в социологическом и историческом исследовании 131

Глава 3. Интеллектуальные системы и общество: идеи и понятия 137

Часть III

Философские проблемы искусственного интеллекта 169

Глава 1. Эволюционная эпистемология Карла Поппера
и эпистемология синтеза познавательных процедур 170

Глава 2. О некоторых принципах формальной эпистемологии
интеллектуальных систем 232

Глава 3. Философские проблемы логики интеллектуальных систем 240

Глава 4. К структурной когнитологии: феноменология сознания
с точки зрения искусственного интеллекта 256

Часть IV

Логика интеллектуальных систем 279

Глава 1. Логика интеллектуальных систем как средство системного
анализа в социологии (в соавторстве с М. А. Михеенковой) 280

Глава 2. О ситуационном расширении ДСМ-метода автоматического
порождения гипотез (в соавторстве с М. А. Михеенковой) 291

Глава 3. Стандартные и нестандартные логики аргументации 312

Глава 4. Индуктивный метод соединенного сходства-различия
и процедурная семантика ДСМ-метода 339

Приложения 377

Приложение 1. Основные публикации по ДСМ-методу 378

Приложение 2. Своевременные замечания о ДСМ-методе
автоматического порождения гипотез 381

Приложение 3. Plausible Reasoning of JSM-type for Open Domains 402

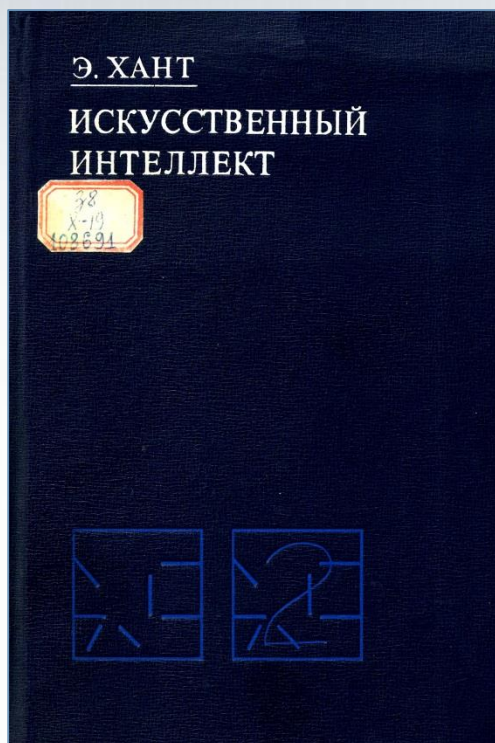
Приложение 4. The Use of Induction in Plausible Reasoning
in Intelligent Systems 407

Приложение 5. Semeiotic Data Fusion (Robert W. Burch) 437

Summary 445

Contents 446

Книга является оригинальным введением в проблематику искусственного интеллекта, его методологию и эпистемологию. Она адресована специалистам в области искусственного интеллекта, логики, методологии и философии науки, а также всем, кто интересуется применением методов искусственного интеллекта в информационных технологиях и когнитивных исследованиях.



Хант, Э. Искусственный интеллект / под редакцией В. Л. Стефанюка ; перевод с английского: Д. А. Белова, Ю. И. Крюкова. – Москва : Мир, 1978. – 558 с.: ил. – Библиогр.: с. 528–545. – 17700 экз. – Именной указ.: с. 546–549. – Предметный указ.: 550–555. – Перевод изд.: Artificial Intelligence. – Текст : непосредственный.

Книга посвящена фундаментальным проблемам создания искусственного интеллекта и существующими подходами к их решению. В ней рассматриваются задачи распознавания образов, машинного доказательства теорем, восприятия машиной окружающего физического мира и, наконец, понимание машиной естественного языка. Особое внимание уделяется основным идеям и принципам искусственного интеллекта.

От читателя требуется умеренная математическая подготовка — достаточно знакомства с элементарными понятиями из теории множеств, комбинаторики и математической логики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От редактора перевода	5
Предисловие	8
Часть I. Введение	
Глава 1. Область искусственного интеллекта	11
1.0. Существует ли она?	11
1.1. Решение задач	13
1.2. Распознавание образов	20
1.3. Игры и принятие решений	25
1.4. Естественный язык и машинное понимание его	27
1.5. Самоорганизующиеся системы	28
1.6. Роботика	30
Глава 2. Программирование, структура программ и вычислимость	32
2.0. Важность понятия вычислимости	32
2.1. Вычисления на цепочках	36
2.2. Формальные грамматики	43
2.3. Машин Тьюринга	49
2.4. Линейно ограниченные автоматы и языки типа 1	53
2.5. Автомат с магазинной памятью и языки типа 2	55
2.6. Конечные автоматы и регулярные языки (типа 3)	57
2.7. Резюме и комментарии к практическому использованию	60
Часть II. Распознавание образов	
Глава 3. Общие соображения при распознавании образов	63
3.0. Классификация	63
3.1. Характеристика задач распознавания образов	64
3.2. Историческая ретроспектива и текущие проблемы	75
Глава 4. Методы классификации и распознавания образов, использующие евклидова пространства описаний	76
4.0. Общая часть	78
4.1. Бейесовские процедуры в распознавании образов	78
4.2. Классический статистический подход к распознаванию образов и классификации	85
4.3. Классификация, основанная на близости описаний	90
4.4. Алгоритмы с обучением	108
4.5. Группирование	117

Оглавление	557
Глава 5. Несеквиды параллельные процедуры: персептрон	124
5.0. Введение и исторические замечания	124
5.1. Терминология	126
5.2. Основные теоремы для персептронов ограниченного порядка	130
5.3. Другие теоремы для персептронов ограниченного порядка	137
5.4. Возможности персептронов, ограниченных по диаметру	144
5.5. Важность анализа персептронов	144
Глава 6. Последовательное распознавание образов	148
6.0. Последовательная классификация	148
6.1. Определения и обозначения	152
6.2. Бейесовские процедуры решения	155
6.3. Бейесовские оптимальные процедуры классификации, основанные на динамическом программировании	156
6.4. Приближения, основанные на алгоритмах ограниченного просмотра вперед	158
6.5. Сходимость в последовательном распознавании образов	164
Глава 7. Грамматическая классификация образов	172
7.0. Лингвистический подход к анализу образов	172
7.1. Задача грамматического вывода	175
7.2. Грамматический анализ двумерных образов	200
Глава 8. Выделение признаков	217
8.0. Общие понятия	217
8.1. Формализация подхода, использующего факторный анализ	219
8.2. Формализация случая двоичных измерений	220
8.3. Конструктивные эвристические методы для выделения признаков	231
8.4. Экспериментальное изучение порождения признаков в распознавании образов	234
8.5. Как важно быть умным	236
Часть III. Доказательство теорем и решение задач	
Глава 9. Машинное представление в решении задач	245
9.0. Использование представлений	245
9.1. Типы представлений	250
9.2. Комбинирование представлений	255
Глава 10. Графовые представления в решении задач	261
10.0. Основные понятия и определения	261
10.1. Алгоритмы для нахождения минимального пути к единственной целевой точке	264
10.2. Оптимальный алгоритм упорядоченного поиска	271
10.3. Деревья и их применение	278
Глава 11. Эвристические программы решения задач	297
11.0. Общие замечания	297
11.1. Терминология	298
11.2. Универсальный решатель задач	299
11.3. Фортранная дедуктивная система — автоматическое порождение таблиц связей	312
11.4. Планирование	317

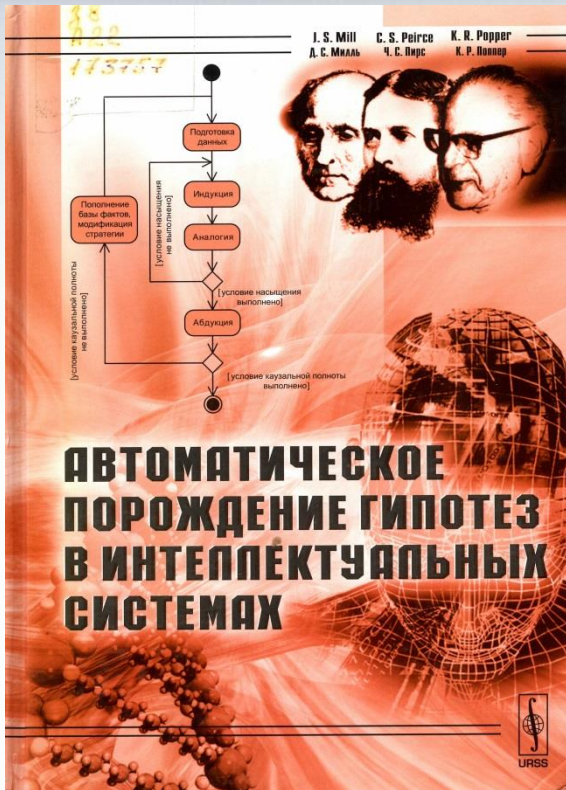
558	Оглавление
Глава 12. Доказательство теорем	337
12.0. Доказательство теорем, основанное на эрбрановской процедуре	337
12.1. Принцип резолюции	346
12.2. Простые стратегии очищения	355
12.3. Стратегии, учитывающие ход вывода	362
12.4. Синтаксические стратегии	377
12.5. Семантические стратегии	379
12.6. Эвристики	389
12.7. Кванторы	396
12.8. Задачи, использующие равенства	398
12.9. Проблемы и будущие разработки	402
Глава 13. Машинное восприятие	404
13.0. Проблема восприятия	404
13.1. Зрение	406
13.2. Восприятие машинной речи	419
Глава 14. Вопросно-ответные системы	434
14.0. Постановка задачи	434
14.1. Структуры данных	437
14.2. Дедуктивный вывод в информационном поиске	455
14.3. Понимание без использования логики	476
Глава 15. Понимание естественного языка	483
15.0. Постановка задачи	483
15.1. Естественный язык: математическая модель	488
15.2. Психологическая модель	506
Глава 16. Обзор и перспективы	520
16.0. Что сделано и что нет	520
16.1. Некоторые философские проблемы	524
16.2. Общая теория мышления	525
Список литературы	528
Именной указатель	546
Предметный указатель	550

Смотрите также книги из других разделов:

Финн, В. К. «Интеллектуальные системы и общество» (слайды 105-106).

Методы и технологии искусственного интеллекта





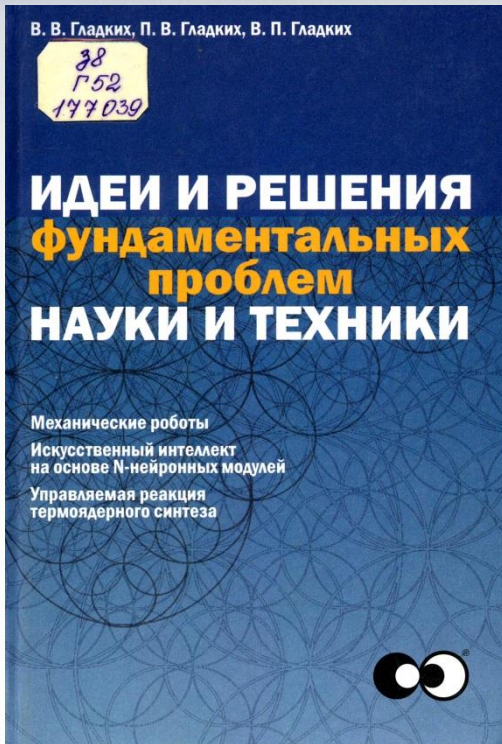
Автоматическое порождение гипотез в интеллектуальных системах : [сборник] / Российская академия наук, Всероссийский институт научной и технической информации ; составители: Е. С. Панкратова, В. К. Финн ; предисловие Ю. М. Арского ; под общей редакцией В. К. Финна. – Москва : URSS, 2009. – 526 с. : ил., табл. – Библиогр. в конце глав. – Текст : непосредственный.

В книге представлены результаты применения ДСМ-метода автоматического порождения гипотез для интеллектуального анализа данных. В отличие от известных методов анализа данных ДСМ-метод реализует взаимодействие трех познавательных процедур – индукции, аналогии и абдукции (в известных же нестатистических методах анализа данных реализуются лишь отдельные процедуры – например, индукция или аналогия).

Особенностью ДСМ-метода является точная характеристика условий его применимости и построение спецификаций для различных предметных областей.

В книге содержатся результаты применения ДСМ-метода для анализа данных в фармакологии, биохимии, медицинской диагностике, социологии, истории, криминалистике и робототехнике.

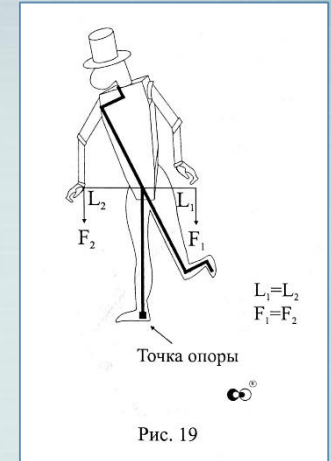
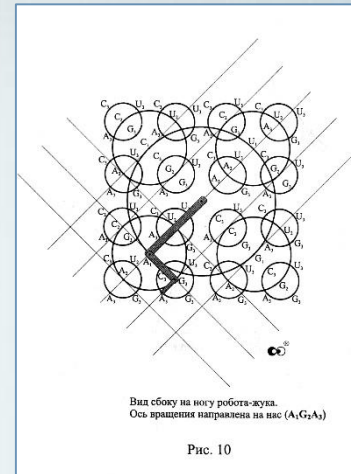
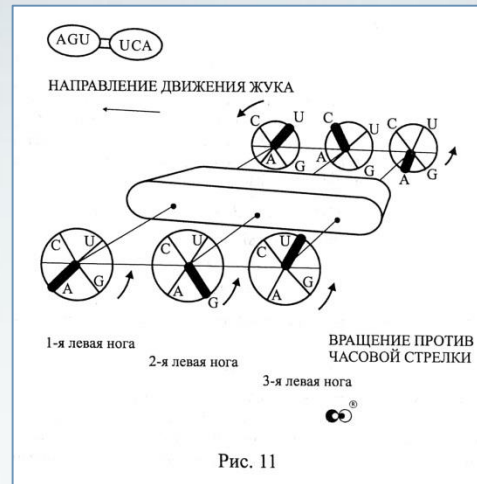
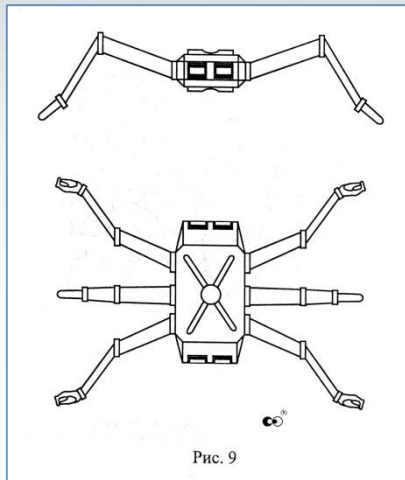
Книга предназначена для специалистов в области искусственного интеллекта и анализа данных, а также для логиков и философов, интересующихся проблемами искусственного интеллекта.



Гладких В. В. Идеи и решения фундаментальных проблем науки и техники / В. В. Гладких, П. В. Гладких, В. П. Гладких. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. – 176 с.: ил. – Библиогр.: с. 169. – 2000 экз.

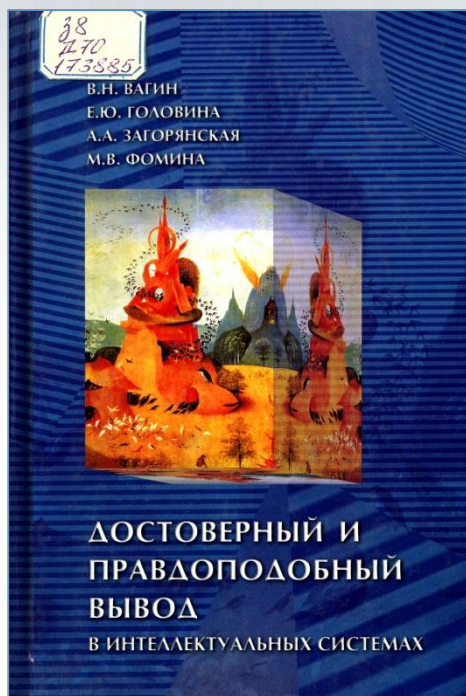
Цель авторов книги – показать на примере трех проектов пути построения искусственного материального носителя интеллекта.

В первом проекте «**Механические роботы**» обсуждаются управляющие системы на основе техногенетического кода. Здесь раскрываются технологии создания механического робота-жука на основе трехплечевого манипулятора и шагающего робота-андроида. Робот-жук способен двигаться в автономном режиме по поверхности произвольного рельефа. Он может вращаться на месте, двигаться в перевернутом положении.



В проекте «Искусственный интеллект на основе Т-нейронных модулей» вводится понятие интеллектономии и рассматриваются ее законы.

В проекте «Управляемая реакция термоядерного синтеза» речь идет о проблеме управляемой реакции термоядерного синтеза, для решения которой предлагается кибернетическая модель структурной единицы материи. Авторы предлагают применить методы построения техногенетического кода для конкретного ядерного реактора со своей уникальной пространственной картой ключевых точек. Электронная информационная система с интеллектом на основе техногенетического кода, управляющая ядерным реактором, позволит предугадывать состояние плазменного шнура и создавать такую конфигурацию магнитных полей, которая не даст вырваться плазме за стенки реактора.



Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах : учебное пособие для студентов вузов / В. Н. Вагин, Е. Ю. Головина, А. А. Загорянская, М. Ф. Фомина ; под редакцией В. Н. Вагина, Д. А. Поспелова. – 2 изд., испр. и доп. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 712 с. : ил. – Библиогр. и коммент.: с. 648–678. – 1500 экз. – Предметный указ.: с. 679–710.

Рассматриваются методы достоверного (дедуктивного) и правдоподобного (абдуктивного, индуктивного) выводов в интеллектуальных системах различного назначения. Приводятся методы дедуктивного вывода на графовых структурах. Описываются как классические, так и немонотонные модальные логики: логики убеждения и знания, немонотонные логики Мак-Дермотта и Дойла, автоэпистемические логики Мура, логики умолчания Рейтера. Приводятся основы теории аргументации и методы абдуктивного вывода.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Вагин Вадим Николаевич – д.т.н., профессор кафедры прикладной математики Московского энергетического института (технического университета), действительный член Российской академии естественных наук, лауреат премии Президента РФ по образованию. *Научные интересы:* математическая логика, методы логического вывода: дедукция, абдукция, индукция, нетрадиционные логики, интеллектуальные системы принятия решений.

Головина Елена Юрьевна – к.т.н., доцент кафедры прикладной математики Московского энергетического института (технического университета). Работает в научной группе профессора В.Н. Вагина. *Научные интересы:* прикладные интеллектуальные системы, дедуктивный и абдуктивный вывод, CASE-технологии.

Загорянская Анастасия Анатольевна – ассистент кафедры прикладной математики Московского энергетического института (технического университета). Работает в научной группе профессора В.Н. Вагина. *Научные интересы:* абдуктивный вывод, теория аргументации, логическое программирование.

Фомина Марина Владимировна – к.т.н., доцент кафедры вычислительной техники Московского энергетического института (технического университета). Работает в научной группе профессора В.Н. Вагина. *Научные интересы:* индуктивный вывод, методы обобщения в интеллектуальных системах принятия решений, теория приближенных множеств.

Научный редактор

Поспелов Дмитрий Александрович – д.т.н., профессор, крупнейший специалист в области кибернетики, информатики и искусственного интеллекта, действительный член Российской академии естественных наук, лауреат премии Джона фон Неймана. Автор более 15 монографий и 200 научных работ. Автор теории ситуационного управления и метода семиотического моделирования, которые на два десятка лет опередили аналогичные подходы и идеи, активно разрабатываемые в настоящее время в трудах по искусственному интеллекту в Европе и США.

Рассматриваются базовые принципы построения систем обучения и принятия решений и даются задачи обучения "без учителя" и "с учителем". Излагаются индуктивные методы для случая с неполной информацией и методы теории приближенных множеств.

Во 2-е издание добавлены главы об исчислении высказываний и об исчислении предикатов первого порядка, а также о работе с реальными "зашумленными" базами данных в задаче индуктивного формирования понятий.

Допущено Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Информатика и вычислительная техника" и специальностям "Прикладная информатика" (по направлениям) и "Прикладная математика и информатика".

Оглавление учебного пособия: «Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах»

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие ко второму изданию	10
Предисловие	11
Введение	13
I. ДОСТОВЕРНЫЙ ВЫВОД	
Глава 1. Формальные системы	24
1.1. Понятие формальной системы	24
1.2. Исчисление высказываний как формальная система	28
1.3. Исчисление предикатов первого порядка как формальная система	31
1.4. Проблема разрешимости	37
Глава 2. Автоматическое доказательство теорем	42
2.1. Нормальные и стандартные формы	43
2.2. Логические следствия	53
2.3. Процедура вывода Эрбрана	55
2.4. Принцип резолюции	58
2.5. Линейная резолюция	65
2.6. Вывод в языке Пролог	70
2.6.1. SLD-резолюция (70). 2.6.2. Стратегии поиска в языке Пролог (74). 2.6.3. Предположение о замкнутости мира (77). 2.6.4. Синтаксис и семантика языка Пролог (78). 2.6.5. Реализация на языке Пролог моделей представления знаний и механизмов вывода на них (84).	
Глава 3. Вывод на графе связей	96
3.1. Последовательная процедура доказательства методом графа связей	97
3.2. Стратегии поиска в графе связей	100
3.3. Достоинства процедуры дедуктивного вывода на графе связей	102
3.4. Параллельный вывод на графе связей	103
3.4.1. Метод OR-параллельной резолюции (104). 3.4.2. DCDP-параллельный вывод (105). 3.4.3. AND-параллельная резолюция (108).	
3.5. Модификация процедур параллельного вывода	111

3.5.1. Принципы создания эвристической функции (111). 3.5.2. Эвристическая функция H1 (112). 3.5.3. Применение эвристической функции H1 при решении задачи «Стирроллер» (115).	
3.6. Сравнение эффективности	118
3.7. Система параллельного вывода PIS (Parallel Inference System) на графе связей	121
3.7.1. Автоматический выбор параллельных методов вывода (122). 3.7.2. Математический прецедент (122). 3.7.3. Методы ускорения и анализ результатов для задачи о N ферях (125). 3.7.4. Полученные результаты (128).	
Глава 4. Вывод на графе дизъюнктов	129
4.1. Типы параллелизма в дедуктивном выводе	129
4.2. Последовательный алгоритм вывода на раскрашенных графах дизъюнктов	132
4.3. Параллелизм в дедуктивном выводе на C-графах	137
4.4. Сравнение эффективности процедур дедуктивного вывода	146
Глава 5. Вывод на аналитических таблицах	149
5.1. Метод аналитических таблиц для логики высказываний	149
5.2. Метод аналитических таблиц для логики предикатов первого порядка	156
5.3. Метод аналитических таблиц в логическом программировании	165
5.3.1. Реализация метода аналитических таблиц для логики высказываний на языке Пролог (165). 5.3.2. Реализация метода аналитических таблиц для логики предикатов 1-го порядка (171).	
Глава 6. Вывод на иерархических структурах	195
6.1. Многоуровневая упорядочно-сортовая алгебра	195
6.1.1. Необходимость разработки механизмов вывода на иерархических структурах (195). 6.1.2. Введение в многоуровневую алгебру (197). 6.1.3. Моделирование подтипов и наследования (198). 6.1.4. Описание параметрического полиморфизма аппаратом двухуровневой алгебры (199).	
6.2. Многоуровневая логика как язык представления знаний в интеллектуальных системах	202
6.2.1. Способы задания иерархических структур в многоуровневой логике (202). 6.2.2. Синтаксис многоуровневой логики (206). 6.2.3. Описание двух видов иерархической абстракции и иерархической структуры множеством правильно построенных формул многоуровневой логики (207). 6.2.4. Логический вывод в многоуровневой логике (211).	
6.3. Система моделирования проблемной области «Инфолог»	223
6.3.1. Назначение и структура системы «Инфолог» (223). 6.3.2. Концептуальный язык описания сложноструктурированной проблемной области (226). 6.3.3. Реализация системы «Инфолог» (229).	

II. АРГУМЕНТАЦИЯ И АБДУКЦИЯ

Глава 7. Данные и знания в интеллектуальных системах	231
7.1. Характерные особенности знания	231
7.2. Знание как обоснованное истинное убеждение	240
7.3. Не-факторы знания	247
7.4. Зачем нужны нетрадиционные логики?	254
Глава 8. Монотонные классические модальные логики	260
8.1. Исчисление предикатов первого порядка как основа построения модальной логики	260
8.2. Вспомогательная логика как основа перехода к модальному исчислению высказываний	262
8.3. Постулаты, основные теоремы и правила модального исчисления высказываний	264
8.4. Система S1	266
8.5. Система S4	276
8.6. Система S5	280
8.7. Семантика возможных миров Крипке	280
Глава 9. Немонотонные модальные логики	286
9.1. Логика убеждения и знания	286
9.2. Немонотонные логики Мак-Дермотта и Дойла	291
9.3. Автоэпистемические логики	297
9.4. Логика умолчаний	305
9.5. Системы поддержки истинности	316
9.5.1. Системы поддержки истинности, основанные на обоснованиях (318). 9.5.2. Системы поддержки истинности, основанные на предположениях (320).	
Глава 10. Немонотонные логики в логическом программировании	324
10.1. Семантика логических программ: краткий обзор	326
10.1.1. Нормальные логические программы (326). 10.1.2. Расширенные логические программы (333). 10.1.3. Зачем нужна новая семантика для расширенных программ? (339).	
10.2. WFSX — фундированная семантика для расширенных логических программ	340
10.2.1. Интерпретации и модели (340). 10.2.2. Определение WFSX (342). 10.2.3. Существование семантики (346). 10.2.4. Нисходящие процедуры вывода для WFSX (347).	
10.3. Работа с противоречиями	357
10.3.1. Удаление противоречий (360). 10.3.2. Паранепротиворечивая WFSX (361). 10.3.3. Декларативные ревизии (364). 10.3.4. Поддержка и устранение противоречий (371).	

10.4. WFSX, семантика логических программ с двумя отрицаниями и автоэпистемическая логика	376
10.4.1. Общая семантика для программ с отрицаниями двух видов (376). 10.4.2. Автоэпистемические логики для WFSX (389).	
10.5. WFSX и логика умолчаний	400
10.5.1. Язык умолчаний (401). 10.5.2. Некоторые необходимые принципы для теорий умолчаний (404). 10.5.3. Ω -теория умолчаний (407). 10.5.4. Сравнение с семантикой Рейтера (411). 10.5.5. Сравнение со стационарной семантикой умолчаний (412). 10.5.6. Связь семантики теории умолчаний и логических программ с явным отрицанием (413). 10.5.7. Определение WFSX с помощью Γ (414).	

Глава 11. Системы аргументации и абдуктивный вывод 417

11.1. Системы пересматриваемой аргументации	418
11.1.1. Основы теории аргументации (418). 11.1.2. Обзор систем аргументации (433).	
11.2. Организация абдуктивного вывода	440
11.2.1. Понятие абдуктивного вывода (440). 11.2.2. Подходы к характеристике абдукции (443). 11.2.3. Подходы к вычислению абдуктивных объяснений (451). 11.2.4. Метод вероятностных абдуктивных рассуждений в сложноструктурированных проблемных областях (460).	
11.3. Абдукция и аргументация в логическом программировании.	475
11.3.1. Аргументационная семантика логических программ и ее вычисление (475). 11.3.2. Роль аргументации в организации абдуктивного вывода (488).	

III. ИНДУКЦИЯ И ОБОБЩЕНИЕ

Глава 12. Базовые принципы построения систем обучения и принятия решений 495

12.1. Системы поддержки принятия решений	497
12.2. Задачи извлечения знаний из баз данных	502
12.3. Способы представления исходной информации в интеллектуальных системах	509
12.4. Структурно-логические методы обобщения.	514

Глава 13. Задача обучения «без учителя». 524

13.1. Алгоритм, основанный на понятии порогового расстояния	525
13.2. Алгоритм MAXMIN	527
13.3. Алгоритм «К средних»	531
13.4. Распознавание с использованием решающих функций	534
13.4.1. Построение решающих функций по критерию минимального расстояния (535). 13.4.2. Разделяющие решающие функции (536).	

13.4.3. Линейные решающие функции (538). 13.4.4. Построение решающих функций методом потенциалов (540).	
13.5. Распознавание на основе приближенных признаков	545

Глава 14. Обучение с учителем 547

14.1. Постановка задачи	547
14.2. Алгоритм ДРЕВ	552
14.3. Построение решающего дерева с использованием метрики Хемминга.	554
14.4. Индукция решающих деревьев	557
14.5. Модификация алгоритма Куинлана — ID5R	562
14.6. Алгоритм Reduce	567
14.7. Фокусирование	570
14.8. Алгоритм EG2.	575

Глава 15. Индуктивные методы для случая неполной информации 582

15.1. Проблемы извлечения знаний из баз данных	582
15.1.1. Ограниченная информация (583). 15.1.2. Искаженная информация (583). 15.1.3. Большой размер баз данных (584). 15.1.4. Изменение баз данных со временем (585).	
15.2. Алгоритм извлечения продукционных правил из большой базы данных	586
15.3. Подход с использованием приближенных множеств	589
15.3.1. Основные понятия теории приближенных множеств (589). 15.3.2. Алгоритм RS1, использующий приближенные множества (593). 15.3.3. Информационные системы с неопределенностью (597).	
15.4. Алгоритм распознавания объектов в условиях неполноты информации	606

Глава 16. Индуктивное формирование понятий в «зашумленных» базах данных 617

16.1. Общая классификация недостаточной информации	618
16.2. Моделирование неточной и неполной информации в задаче индуктивного формирования понятий	620
16.2.1. Внесение шума в поле атрибута, содержащего дискретные значения (621). 16.2.2. Внесение шума в поле атрибута, содержащего непрерывные значения (622). 16.2.3. Моделирование шума в обучающей выборке (622).	
16.3. Методы построения деревьев решений при наличии шума в обучающей выборке	628
16.3.1. Постановка задачи индуктивного построения понятий при наличии шума (628). 16.3.2. Алгоритм предсказания неизвестных значений по методу «ближайших соседей» (630). 16.3.3. Использование алгоритма ВОССТАНОВЛЕНИЕ при построении дерева решений (635).	

16.4. Программная реализация алгоритма IDTUV	637
16.5. Эксперименты на тестовых наборах данных	639
16.5.1. Эксперименты на данных «задач монахов» (640). 16.5.2. Медицинские данные (641). 16.5.3. Данные проекта StatLog (641). 16.5.4. Другие наборы данных (642).	

16.6. Методы проверки. 643

16.6.1. Перекрестная проверка (643). 16.6.2. Проверка исключением одного примера (643). 16.6.3. Метод бутстрепа (644). 16.6.4. Методика проведения эксперимента по внесению шума в обучающие выборки (644).	
---	--

Литература и комментарии 648

<i>К введению</i>	648
<i>К части I</i>	649
<i>К главе 1</i>	649
<i>К главе 2</i>	649
<i>К главе 3</i>	652
<i>К главе 4</i>	654
<i>К главе 5</i>	655
<i>К главе 6</i>	655
<i>К части II</i>	658
<i>К главе 7</i>	658
<i>К главе 8</i>	659
<i>К главе 9</i>	660
<i>К главе 10</i>	662
<i>К главе 11</i>	665
<i>К части III</i>	669
<i>К главе 12</i>	669
<i>К главе 13</i>	672
<i>К главе 14</i>	673
<i>К главе 15</i>	675
<i>К главе 16</i>	677
Предметный указатель	679



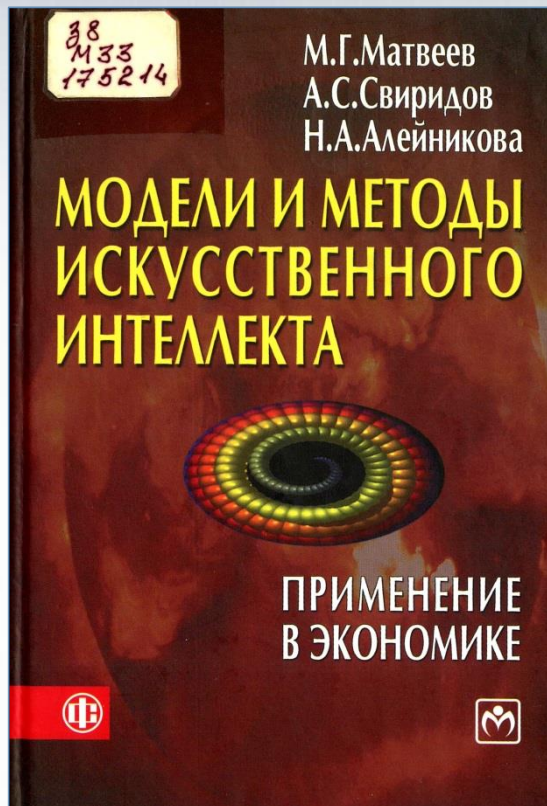
ДСМ-метод автоматического порождения гипотез. Логические и эпистемологические основания / Российский государственный гуманитарный университет, Всероссийский институт научной и технической информации ; составители: О. М. Аншаков, Е. Ф. Фабрикантова ; под общей редакцией О. М. Аншакова. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2009. – 430 с. : ил. – Библиогр. в конце гл.

В книге представлены теоретические основания формализации правдоподобных рассуждений, используемых в ДСМ-методе автоматического порождения гипотез. Этот метод развивает средствами современной логики идеи Д. С. Милля об индукции и идеи Ч. С. Пирса об абдукции, кроме того, ДСМ-метод использует принцип фальсификации К. Р. Поппера как средство отбрасывания нерелевантных гипотез.

Главным результатом, представленным в книге, является формализация эвристики типа "индукция + аналогия + абдукция", которая образует синтез этих познавательных процедур. Его формализацией являются правдоподобные рассуждения типа ДСМ. ДСМ-рассуждения, включающие контекстно-зависимую индукцию с контролируруемыми выводами, являются весомым аргументом против антииндуктивизма К. Р. Поппера. Кроме того, ДСМ-рассуждения являются существенной частью ДСМ-метода автоматического порождения гипотез – оригинальной технологии и методологии интеллектуального анализа данных.

В книге имеется три раздела: «Введение в ДСМ-метод», «Логико-математические основания ДСМ-метода» и «ДСМ-метод в науках о жизни». В последнем разделе представлен метод качественного анализа данных посредством компьютерных интеллектуальных систем и его применение для задач фармакологии и медицинской диагностики.

Книга предназначена для специалистов в области искусственного интеллекта и анализа данных, а также для логиков и философов, интересующихся проблемами искусственного интеллекта.



Матвеев, М. Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим специальностям / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова. – Москва : Финансы и статистика : Инфра-М, 2008. – 446, [1] с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 440–441. – 2500 экз. – Предметный указ.: с. 442–447.

В предлагаемом учебном пособии показаны наиболее актуальные направления информационных технологий и систем искусственного интеллекта, такие, как экспертные системы, инженерия знаний, искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы. Особое внимание уделено экономическим приложениям.

При изложении материала авторы стремились сделать упор на алгоритмические и вычислительные аспекты методов искусственного интеллекта. В этом еще одна особенность пособия, отличающая его от подобных изданий, ориентированных на описание программного обеспечения в этой области. Знание самих методов, алгоритмов их действия позволит как студентам, так и специалистам лучше понять работу готовых программных продуктов, реализующих методы искусственного интеллекта, а также создавать собственные программы.

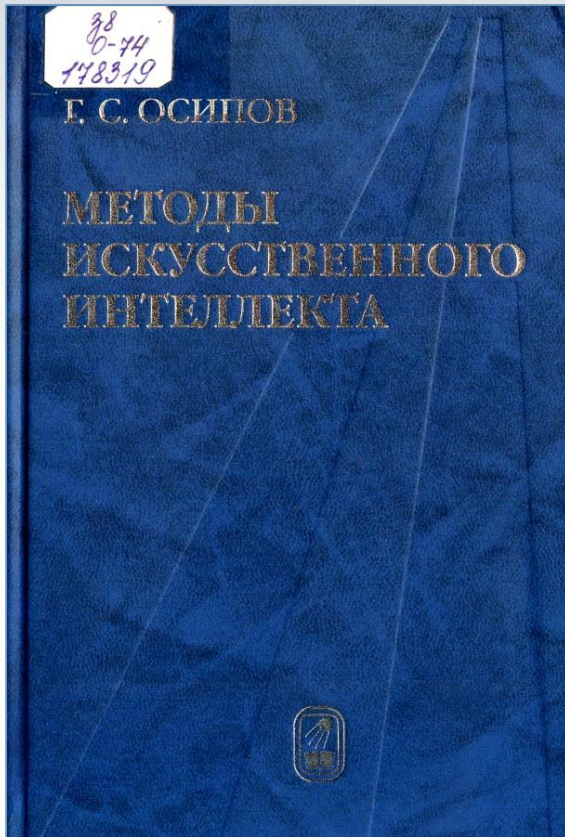
Для студентов, аспирантов, научных работников и специалистов, изучающих и разрабатывающих интеллектуальные информационные системы в экономической и других областях применения.

Оглавление книги: Матвеев М.Г. «Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике»

Оглавление

Предисловие	5
Глава 1. Системы искусственного интеллекта в экономике	7
1.1. Искусственный интеллект в проблеме принятия решений	7
1.2. Подходы к созданию систем искусственного интеллекта	9
Глава 2. Теоретические основы создания систем искусственного интеллекта	21
2.1. Информация и ее виды, измерение информации	21
2.2. Основы теории неопределенности, нечеткие множества	35
2.3. Основы математической (бинарной) логики	59
2.4. Логический вывод на основе алгебры логики	69
2.5. Логический вывод на основе исчисления высказываний и предикатов	89
2.6. Нечеткая логика и нечеткий вывод	106
Контрольные вопросы и практические задания	115
Глава 3. Экспертные системы	121
3.1. Понятие, назначение, структура	121
3.2. Базы знаний и модели представления знаний	127
3.3. Механизм работы со знаниями	145
Контрольные вопросы и практические задания	165
Глава 4. Инженерия знаний	166
4.1. Классификация методов инженерии знаний	166
4.2. Извлечение знаний (непосредственное взаимодействие эксперта и инженера знаний)	168
4.3. Приобретение знаний (автоматизированное взаимодействие эксперта и инженера знаний)	170
4.4. Автоматическое формирование знаний	178
Контрольные вопросы и практические задания	187
Глава 5. Искусственные нейронные сети	188
5.1. Биологические нейронные сети	188
5.2. Искусственные нейронные сети	191
5.3. Возможности искусственных нейронных сетей по обработке информации	199

5.4. Модель биологического нейрона	202
5.5. Многослойный перцептрон	208
5.6. Отбор и предварительная обработка исходных данных	217
5.7. Выбор оптимальной структуры многослойной сети	223
5.8. Обучение многослойных сетей методом обратного распространения ошибки	231
5.9. Обучение нейронных сетей «без учителя»	240
5.10. Обучение нейронных сетей методом Хебба	241
5.11. Сеть Кохонена	245
5.12. Архитектура рекуррентных нейронных сетей. Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга	254
5.13. Сеть встречного распространения	263
5.14. Модели теории адаптивного резонанса (ART)	266
5.15. Нечеткие сети Такаги–Сугено–Канга	276
Контрольные вопросы и практические задания	284
Глава 6. Генетические алгоритмы	287
6.1. Вводные понятия	287
6.2. Пример работы генетического алгоритма	291
6.3. Кодирование фенотипов в хромосомы	296
6.4. Функция приспособленности	307
6.5. Формирование начальной, текущей популяции и родительского пула	314
6.6. Операторы репродукции	319
6.7. Теоретические аспекты применения генетических алгоритмов	324
Контрольные вопросы и практические задания	335
Глава 7. Решение экономических задач методами искусственного интеллекта	336
7.1. Применение технологий экспертных систем	336
7.2. Использование нейронных сетей в задачах искусственного интеллекта	389
7.3. Применение генетических алгоритмов в задачах искусственного интеллекта	404
7.4. Использование гибридных систем	427
Библиографический список	440
Предметный указатель	442



Осипов, Г. С. Методы искусственного интеллекта / Г. С. Осипов. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 296 с. : ил. – Библиогр.: с. 288–295. – 300 экз. – Текст : непосредственный..

Монография содержит изложение основных методов искусственного интеллекта: методов представления знаний, методов моделирования рассуждений, методов моделирования поведения, методов обучения и приобретения знаний интеллектуальными системами.

В качестве основных средств используются системы правил в их общем виде и семантические сети; особое внимание уделено неоднородным семантическим сетям, а также методам планирования и моделирования целенаправленного поведения. Системы правил использованы и для описания этих методов. Описаны методы автоматизации приобретения знаний, для чего применен аппарат неоднородных семантических сетей.

Для специалистов, аспирантов и студентов старших курсов университетов, изучающих информатику и информационные технологии.



Рутковский, Л. Методы и технологии искусственного интеллекта / Л. Рутковский ; перевод с польского И. Д. Рудинского. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2010. – 520 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 503–514. – 1000 экз. – Предметный указ.: 515–517. – Перевод изд.: *Metody i techniki sztucznej inteligencji. Inteligencja obliczeniowa.* – Текст: непосредственный.

В книге представлен современный подход к интеллектуальным вычислениям. Рассмотрены история развития и перспективы искусственного интеллекта, его приложения в каждодневной жизни человека. Обсуждаются методы представления знаний с использованием приближенных множеств и нечетких множеств типа 1 и типа 2, основные структуры и методы обучения нейронных сетей, эволюционные алгоритмы, методы группирования данных, а также различные нейро-нечеткие структуры.

Методы и технологии искусственного интеллекта

В книге представлен современный подход к интеллектуальным вычислениям. Рассмотрены история развития и перспективы искусственного интеллекта, его приложения в повседневной жизни человека. Обсуждаются методы представления знаний с использованием приближенных множеств и нечетких множеств типа 1 и типа 2, основные структуры и методы обучения нейронных сетей, эволюционные алгоритмы, методы группирования данных, а также различные нейро-нечеткие структуры. Особым достоинством книги является наличие в ней ряда примеров и иллюстраций описываемых методов, полезных для практического использования представленных алгоритмов.

Для широкого круга специалистов в области математики, физики, информатики, электроники, телекоммуникаций, экономики, управления и смежных областей знаний. Будет полезна студентам старших курсов и аспирантам.

Доктор технических наук профессор Лешек Рутковский — профессор Политехнического университета в г. Ченстохова и Высшей гуманитарно-экономической школы в г. Лодзь (Польша) — член-корреспондент Польской Академии наук и председатель Польской ассоциации нейронных сетей. В 2004 г. ему присвоена очень престижная степень Fellow IEEE. Специализируется в области интеллектуальных вычислений — новой ветви науки на стыке информатики, автоматки, биокбернетики и электроники, получающей все более широкое практическое применение. Автор 17 статей, опубликованных в различных тематических сериях всемирно известного журнала IEEE Transactions, а также монографий, изданных в Польше, Германии, России, США.

На Международной книжной выставке Афины-2006 настоящая книга признана лучшим изданием в области научных технологий.

Сайт издательства:

www.techbook.ru

ISBN 978-5-9912-0105-6



9 785991 201056

Особым достоинством книги является наличие в ней ряда примеров и иллюстраций описываемых методов, полезных для практического использования представленных алгоритмов.

Среди прочего, книга представляет собой обобщение содержания лекций, читавшихся автором магистрантам Ченстоховского политехнического университета и Высшей гуманитарно-экономической школы в Лодзи, а также докторантам Института системных исследований Польской академии наук и может быть использована в качестве учебного пособия.

Для широкого круга специалистов в области математики, физики, информатики, электроники, телекоммуникаций, экономики, управления и смежных областей знаний. Будет полезна студентам и аспирантам.

Содержание книги

Лешека Рутковского «Методы и технологии искусственного интеллекта»

Содержание

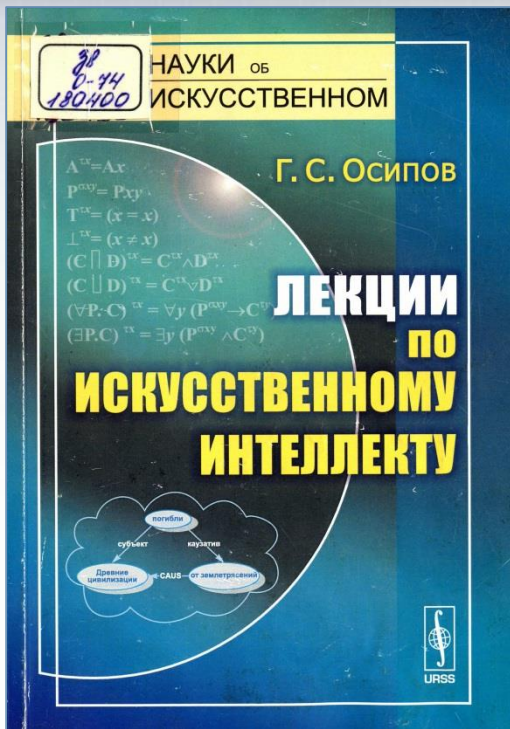
<i>Предисловие</i>	5
<i>Предисловие к российскому изданию</i>	8
1. ВВЕДЕНИЕ	10
2. ИЗБРАННЫЕ ЗАДАЧИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	15
2.1. Введение	15
2.2. История искусственного интеллекта	16
2.3. Экспертные системы	18
2.4. Роботика	19
2.5. Преобразование речи и естественного языка	22
2.6. Эвристики и поисковые стратегии	24
2.7. Когнитивистика	26
2.8. Интеллект муравьев	27
2.9. Искусственная жизнь	29
2.10. Боты	31
2.11. Перспективы развития искусственного интеллекта	32
2.12. Примечания	34
3. МЕТОДЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИБЛИЖЕННЫХ МНОЖЕСТВ	35
3.1. Введение	35
3.2. Основные понятия	37
3.3. Аппроксимация множества	45
3.4. Аппроксимация семейства множеств	54
3.5. Анализ таблиц решений	57
3.6. Использование программы LERS	65
3.7. Примечания	72
4. МЕТОДЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ТИПА 1	73
4.1. Введение	73
4.2. Основные понятия и определения теории нечетких множеств	73
4.3. Операции на нечетких множествах	87
4.4. Принцип обобщения	95
4.5. Нечеткие числа	99
4.6. Треугольные нормы и отрицания	108
4.7. Нечеткие отношения и их свойства	120
4.8. Нечеткий вывод	126
4.9. Системы нечеткого вывода	136

Содержание

4.10. Применение нечетких множеств	148
4.11. Примечания	170
5. МЕТОДЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ТИПА 2	171
5.1. Введение	171
5.2. Основные определения	172
5.3. След неопределенности	175
5.4. Выделенные нечеткие множества	178
5.5. Основные операции на нечетких множествах типа 2	180
5.6. Нечеткие отношения типа 2	185
5.7. Понижение типа	188
5.8. Системы нечеткого вывода типа 2	193
5.9. Примечания	201
6. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ И АЛГОРИТМЫ ИХ ОБУЧЕНИЯ	202
6.1. Введение	202
6.2. Нейрон и его модели	203
6.3. Однонаправленные многослойные сети	223
6.4. Рекуррентные сети	247
6.5. Сети с самоорганизацией и конкуренцией	254
6.6. Сети типа ART	264
6.7. Радиальные сети	269
6.8. Вероятностные нейронные сети	275
6.9. Примечания	278
7. ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АЛГОРИТМЫ	279
7.1. Введение	279
7.2. Задачи оптимизации и эволюционные алгоритмы	280
7.3. Виды алгоритмов, относимых к эволюционным	281
7.4. Особые технологии в эволюционных алгоритмах	326
7.5. Применение эволюционных алгоритмов для проектирования нейронных сетей	339
7.6. Эволюционные алгоритмы и нечеткие системы	348
7.7. Примечания	359
8. МЕТОДЫ ГРУППИРОВАНИЯ ДАННЫХ	363
8.1. Введение	363
8.2. Четкие и нечеткие декомпозиции	365
8.3. Меры удаленности	368
8.4. Алгоритм HCM	371
8.5. Алгоритм FCM	372
8.6. Алгоритм PCM	374
8.7. Алгоритм Густафсона-Кесселя	375
8.8. Алгоритм FMLE	377
8.9. Критерии качества группирования	379
8.10. Иллюстрация функционирования алгоритмов группирования данных	380
8.11. Примечания	382

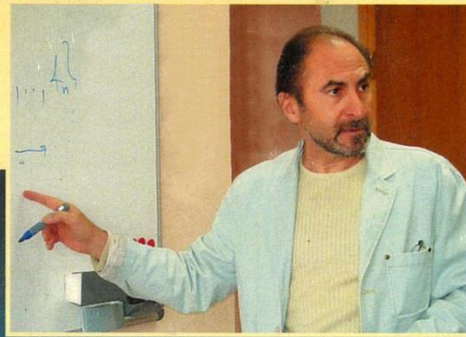
А.Рутковский. Методы и технологии искусственного интеллекта

9. НЕЙРО-НЕЧЕТКИЕ СИСТЕМЫ ТИПА МАМДАНИ, ТАКАГИ-СУГЕНО И ЛОГИЧЕСКОГО ТИПА	383
9.1. Введение	383
9.2. Описание тестовых задач	384
9.3. Нейро-нечеткие системы типа Мамдани	387
9.4. Нейро-нечеткие системы логического типа	404
9.5. Нейро-нечеткие системы типа Такаги-Сугено	424
9.6. Алгоритмы обучения нейро-нечетких систем	431
9.7. Оценка функционирования нейро-нечетких систем	449
9.8. Примечания	460
10. ЭЛАСТИЧНЫЕ НЕЙРО-НЕЧЕТКИЕ СИСТЕМЫ	461
10.1. Введение	461
10.2. Мягкие треугольные нормы	461
10.3. Параметризованные треугольные нормы	464
10.4. Тритгерные треугольные нормы	469
10.5. Эластичные системы	474
10.6. Алгоритмы обучения	477
10.7. Решение тестовых задач	492
10.8. Примечания	502
<i>Литература</i>	503
<i>Предметный указатель</i>	515



Осипов, Г. С. Лекции по искусственному интеллекту / Г. С. Осипов ; Российская академия наук, Институт системного анализа. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2013. – 267 с. : ил. – (Науки об искусственном). – Библиогр.: с. 263–267. – Текст : непосредственный.

В основе книги лежат лекции, прочитанные автором в Московском физико-техническом институте, Московском государственном техническом университете им. Н. Э. Баумана и Российском университете дружбы народов. Рассматриваются методы представления знаний, в частности системы правил коротко (ввиду наличия соответствующей литературы на русском языке) – методы моделирования рассуждений; достаточно подробно изложены методы планирования и моделирования целенаправленного поведения, освещенные в русскоязычной литературе, по-видимому, впервые.



Геннадий Семенович ОСИПОВ

Доктор физико-математических наук, профессор, заместитель директора Института системного анализа РАН. Является постоянным членом Европейского координационного комитета по искусственному интеллекту (ЕССАИ), президентом Российской ассоциации искусственного интеллекта. Автор метода представления знаний для интеллектуальных систем — неоднородных семантических сетей, позволяющих описывать плохо структурированные предметные области. Международное признание получил предложенный им метод прямого приобретения знаний интеллектуальными системами.

Г. С. Осипов — один из основоположников теории интеллектуальных динамических систем — динамических систем, параметры состояния которых описываются логическими и лингвистическими переменными, а динамика — правилами и отношениями нечисленного характера. Предложил и развил новый метод поиска неструктурированной информации — реляционно-ситуационный метод, позволивший реализовать эффективный анализ и релевантный поиск текстовой информации в локальных и глобальных телекоммуникационных сетях. Этот метод лег в основу семантической поисковой машины EXACTUS (www.exactus.ru).

Описаны методы автоматизации приобретения знаний, некоторые идеи машинного обучения и реляционно-ситуационный метод анализа текстов. На протяжении всей книги материал излагается с единых позиций. Всюду, где это возможно, привлекаются математические средства, именно в качестве средств, а не предмета изложения.

Книга может быть использована студентами старших курсов, аспирантами и специалистами в области прикладной математики, информатики и информационных технологий.

Оглавление книги Геннадия Семёновича Осипова «Лекции по искусственному интеллекту»

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	8
Лекция 1	
Место среди других наук, первые шаги и современные направления искусственного интеллекта	10
1.1. Представление знаний	13
1.2. Автоматизация рассуждений	14
1.3. Приобретение знаний, машинное обучение и автоматическое порождение гипотез	17
1.4. Интеллектуальный анализ данных и обработка образной информации	18
1.5. Многоагентные системы, динамические интеллектуальные системы и планирование	18
1.6. Обработка естественного языка, пользовательский интерфейс и модели пользователя	20
1.7. Нечеткие модели и мягкие вычисления	20
1.8. Разработка инструментальных средств	20
Лекция 2	
Формальные языки и формальные системы	22
2.1. Язык исчисления предикатов первого порядка	23
2.2. Исчисление предикатов первого порядка	25
2.3. Формальные и алгебраические системы	27
2.4. Интерпретация. Выводимость и истинность	28

4	Оглавление	
Лекция 3		
Представление знаний. Системы, основанные на правилах, или продукционные системы	32	
3.1. Правила для представления знаний	33	
3.2. Рабочая память	33	
3.3. Стратегии управления	34	
3.4. Разрешение конфликтного множества правил	36	
3.5. Пример	40	
Лекция 4		
Представление знаний. Семантические сети и системы фреймов	45	
4.1. Простые и расширенные семантические сети	45	
4.2. Универсум Эрбрана и семантические сети	48	
4.3. Неоднородные семантические сети	50	
4.4. Отношения структурного сходства, ассоциативные и каузальные отношения	52	
4.5. Совместность событий	57	
4.6. Представление знаний в системах фреймов	61	
Лекция 5		
Рассуждения. Автоматизация дедуктивных рассуждений	64	
5.1. Достоверные и правдоподобные рассуждения	64	
5.2. Автоматизация дедуктивных рассуждений. Поиск доказательств теорем методом резолюций	67	
5.3. Метод резолюций для исчисления высказываний	72	
Лекция 6		
Автоматизация дедуктивных рассуждений. Метод резолюций для исчисления предикатов первого порядка	74	
6.1. Подстановки	74	
6.2. Унификация	75	
6.3. Алгоритм унификации. Примеры	76	

Оглавление	5
Лекция 7	
Правдоподобные рассуждения. Автоматизация индуктивных рассуждений	80
7.1. Понятие квазиаксиоматической теории	80
7.2. ДСМ — метод индуктивного вывода	81
Лекция 8	
Правдоподобные рассуждения. Автоматизация аргументационных рассуждений и рассуждений на основе прецедентов	86
8.1. Аргументация	86
8.2. Алгоритм MIRAGE	87
8.3. Рассуждения на основе прецедентов	90
Лекция 9	
Методы планирования поведения. Поиск плана в пространстве состояний	103
9.1. Планирование как поиск доказательства теорем	104
9.2. Планирование в пространстве состояний	105
Лекция 10	
Методы планирования поведения. Планирование на основе удовлетворения ограничений	114
10.1. Постановка задачи удовлетворения ограничений	114
10.2. Синтез планов на основе техники прямого распространения ограничений	115
Лекция 11	
Планирование на основе прецедентов	122
11.1. Общая схема планирования на основе прецедентов	122
11.2. Методы адаптации прецедентов	123
11.3. Примеры систем планирования на основе прецедентов	125
Лекция 12	
Методы моделирования поведения. Интеллектуальные динамические системы	137
12.1. Правила	139
12.2. Интеллектуальные динамические системы. Состояния и траектории	139

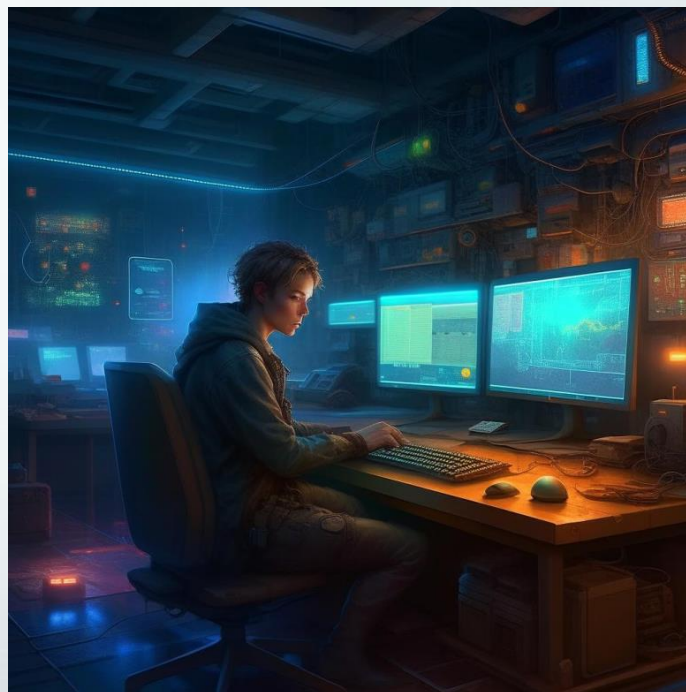
12.3. Управляемые динамические системы, основанные на правилах	142
12.4. Особенности баз знаний динамических систем, основанных на правилах	144
12.5. Синтез управления для компенсации возмущений.....	145
12.6. Стратегия синтеза обратной связи по состояниям	148
Лекция 13	
Примеры интеллектуальных динамических систем	150
13.1. Описание агентов.....	150
13.2. Функции и формулы	154
13.3. Замыкание состояний. Аксиомы	158
13.4. Правила. Соблюдение дистанции.....	159
13.5. Крестообразный перекресток равнозначных однополосных дорог	160
13.6. Правила переходов модели	160
13.7. Правила переходов модели (для области пересечения дорог).....	163
13.8. Движение по попутной проезжей части	164
13.9. Стратегия применения правил.....	166
13.10. Описание эксперимента	166
13.11. Модели активного корабля, станции и системы управления. Общее описание	171
13.12. Параметры модели активного корабля.....	173
13.13. Параметры модели орбитальной станции.....	174
13.14. Параметры процесса стыковки	174
13.15. Правила замыкания	175
13.16. Правила переходов	176
13.17. Управление. Подцели и зоны управления	177
13.18. Правила выбора цели.....	177
13.19. Правила управления.....	179
13.20. Результаты модельного эксперимента	180
Лекция 14	
Методы приобретения знаний	183
14.1. Источники знаний для интеллектуальных систем	184
14.2. Прямые методы приобретения знаний.....	185

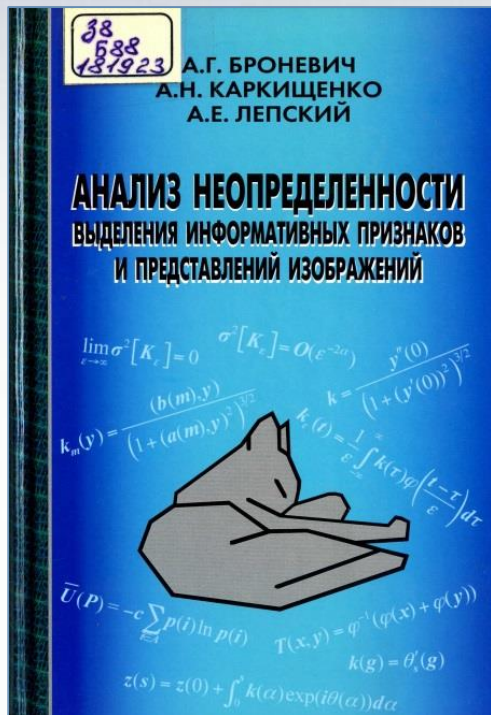
14.3. Семантические связи	187
14.4. Прямые методы приобретения связей. Интервью	195
14.5. Прямые методы приобретения знаний. Сценарий выявления сходства	197
Лекция 15	
Приобретение знаний из примеров.....	206
15.1. Машинное обучение	206
15.2. Индукция в обучении языкам	209
15.3. Поиск	210
15.4. Индуктивный характер обучения	211
15.5. Полный перебор.....	213
15.6. Эвристический поиск	214
15.7. Индуктивный алгоритм построения деревьев решений (TDIDT).....	217
15.8. Последовательное покрытие: AQ-обучение	222
15.9. Двухфазный подход	225
15.10. Оценка обучающих алгоритмов.....	226
15.11. Машинное обучение в языке исчисления предикатов первого порядка	228
Лекция 16	
Приобретение знаний и анализ текстов.....	236
16.1. Работы Кембриджского лингвистического кружка.....	236
16.2. Трансформационная грамматика Хомского	237
16.3. Формальная семантика Монтегю	239
16.4. Семантические падежи Филлмора	241
16.5. Модель «Смысл—Текст»	243
16.6. Коммуникативная грамматика русского языка.....	247
16.7. Ситуационно-реляционный анализ текста	249
16.8. Морфологический и синтаксический анализ	255
16.9. Категориальная семантика лексических единиц.....	256
16.10. Установление значений синтаксем в безглагольных предложениях.....	260
16.11. Установление отношений на множестве синтаксем.....	261
Литература	263

Смотрите также книги из других разделов:

Финн, В. К. «Искусственный интеллект. Методология. Применения. Философия» (слайды 33-35)

Математические основы искусственного интеллекта и его программирование





Броневи́ч, А. Г. Анализ неопределенности выделения информативных признаков и представлений изображений / А. Г. Броневи́ч, А. Н. Каркищенко, А. Е. Лепский. – Москва : Физматлит, 2013. – 309 с. : ил. – Библиогр.: с. 301–308. – Текст : непосредственный.

В монографии на единой методической основе проанализированы неопределенности, связанные с выделением информативных признаков и формированием представлений изображений.

Книга будет полезна разработчикам новых алгоритмов выделения низкоуровневых особенностей на изображениях и формирования различных представлений и описаний изображений.



Андрей Георгиевич Броневич — доктор физико-математических наук, профессор Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». Область научных интересов: искусственный интеллект и принятие решений, обработка и анализ изображений, теория нечетких мер, теория возможностей



Александр Николаевич Каркищенко — доктор физико-математических наук, профессор, проректор Северо-Кавказского федерального университета. Область научных интересов: интеллектуальный анализ данных и распознавание образов, искусственный интеллект и принятие решений, обработка и анализ изображений, теория графов



Александр Евгеньевич Лепский — доктор физико-математических наук, профессор Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». Область научных интересов: интеллектуальный анализ данных и распознавание образов, искусственный интеллект и принятие решений, обработка и анализ изображений, неточные вероятности

Что такое информативный элемент изображения или оцифрованной кривой на изображении? Как выделить наиболее информативные элементы изображения? Как сформировать наиболее информативные и устойчивые к зашумлению представления и описания изображений? Ответы на все эти и многие другие вопросы, связанные с обработкой и анализом изображений, можно найти в этой книге

Кроме того, книга должна заинтересовать разработчиков систем анализа и распознавания изображений, поскольку в ней содержится полезная информация о возможностях, устойчивости к зашумлению и полноте информации тех или иных способов выделения низкоуровневых и формирования высокоуровневых представлений.

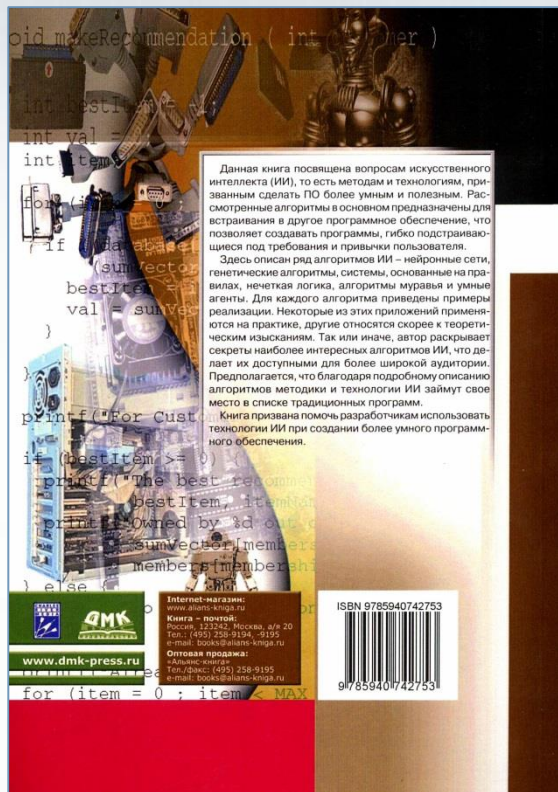
Книгу также можно рекомендовать как источник новых задач и материал к спецкурсам для студентов, бакалавров и магистров, обучающихся по специальностям «прикладная математика и информатика», «информационные системы», «интеллектуальный анализ данных» и др.

Также издание может заинтересовать тех, кто работает в области обработки и анализа изображений или интересуется этими задачами.



Джонс, М. Тим. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Тим Джонс ; перевод с английского А. И. Осипова. – 2-е изд. – Москва : ДМК Пресс, 2011. – 312 с. : ил. – Библиогр.: с. 301–308. – Предметный указ.: с. 308–311. – Перевод изд.: AI Application Programming / M. Tim Jones. – Текст : непосредственный.

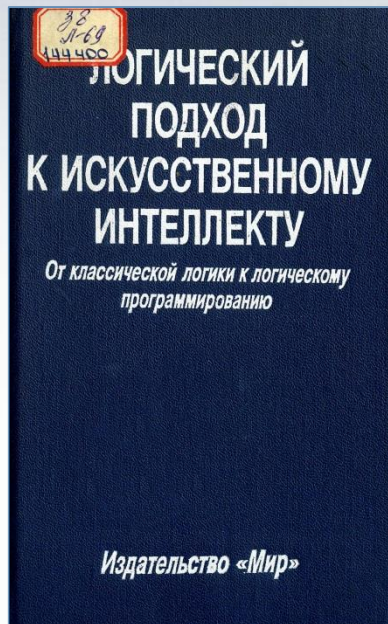
Данная книга посвящена вопросам искусственного интеллекта (ИИ), то есть методам и технологиям, призванным сделать программное обеспечение более умным и полезным. В первой главе описана история создания современного ИИ и научные изыскания ряда разработчиков, которые внесли свой вклад в формирование концепции ИИ.



Рассмотренные в издании алгоритмы в основном предназначены для встраивания в другое программное обеспечение, что позволяет создавать программы, гибко подстраивающиеся под требования и привычки пользователя. Здесь описан ряд алгоритмов ИИ, а также подробно рассматриваются их работа. В число этих алгоритмов входят нейронные сети, генетические алгоритмы, системы, основанные на правилах, нечеткая логика, алгоритмы муравья и умные агенты. Для каждого алгоритма приведены примеры реализации. Некоторые из этих приложений применяются на практике, другие относятся скорее к теоретическим изысканиям. Так или иначе, автор раскрывает секреты наиболее интересных алгоритмов ИИ, что делает их доступными для более широкой аудитории. Предполагается, что благодаря подробному описанию алгоритмов методики и технологии ИИ займут свое место в списке традиционных программ. Книга призвана помочь разработчикам использовать технологии ИИ при создании более умного программного обеспечения.

Предполагается, что благодаря подробному описанию алгоритмов методики и технологии ИИ займут свое место в списке традиционных программ.

Книга призвана помочь разработчикам использовать технологии ИИ при создании более умного программного обеспечения.



Логический подход к искусственному интеллекту. От классической логики к логическому программированию / А. Тейз, П. Грибом, Ж. Луи [и др.] ; под редакцией Г. П. Гаврилова ; перевод с французского П. П. Пермякова. – М. : Мир, 1990. – 432 с. : ил. – Библиогр.: с. 411–417. – Предметный указ.: с. 418–423. – 20000 экз. – Текст : непосредственный.

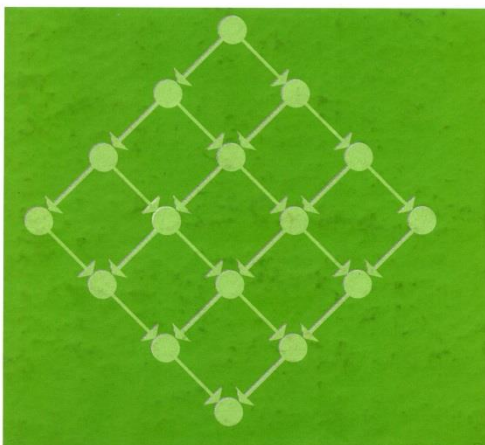
Монография специалистов из Бельгии и Швейцарии, излагающая проблемы и методы искусственного интеллекта с точки зрения математической логики. Она состоит из шести глав: логика, аксиоматические системы, представление знаний и рассуждений, логика и модифицируемые рассуждения, формальные грамматики и логическое программирование, Пролог и логическое программирование.

Книга построена так, что для понимания материала от читателя требуется только знание основ информатики. Издание предназначено для всех изучающих и использующих методы искусственного интеллекта и логического программирования.

38
136
177339

С. Д. Махортов

**Математические основы
искусственного интеллекта**
теория LP-структур для построения
и исследования моделей знаний
продукционного типа



Махортов, С. Д. Математические основы искусственного интеллекта: теория LP-структур для построения и исследования моделей знаний продукционного типа / С. Д. Махортов ; под редакцией В. А. Васенина. – Москва : Изд-во МЦНМО, 2009. – 300 с. – Библиогр.: с. 279–292. – 500 экз. – Текст : непосредственный.

Излагается основанная на решетках алгебраическая теория, которая предназначена для моделирования и управления знаниями в интеллектуальных системах продукционного типа. Многие модели в информатике имеют продукционный характер, а структуры представления информации, как правило, являются иерархическими.

Предложенная теория адекватно отражает вторичные продукционные связи в иерархических системах широкого спектра применения, а также обосновывает формальные исследования таких систем на предмет их эквивалентности, эквивалентных преобразований, верификации и оптимизации.

Описаны возможности применения теории LP-структур на примерах из различных областей информатики. Представлена интегрированная среда разработки продукционных экспертных систем, а также реализация в ее составе LP-структуры для верификации и оптимизации баз знаний. Приводятся результаты экспериментов, подтверждающие практическую значимость изложенной теории.

Книга предназначена для студентов, аспирантов и научных работников, занимающихся исследованиями в области алгебраических основ информатики и интеллектуальных систем.

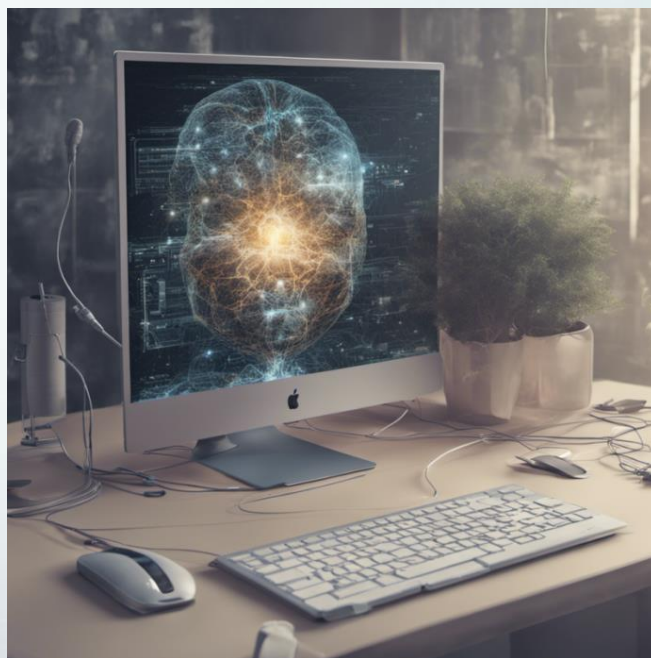
Смотрите также книги из других разделов:

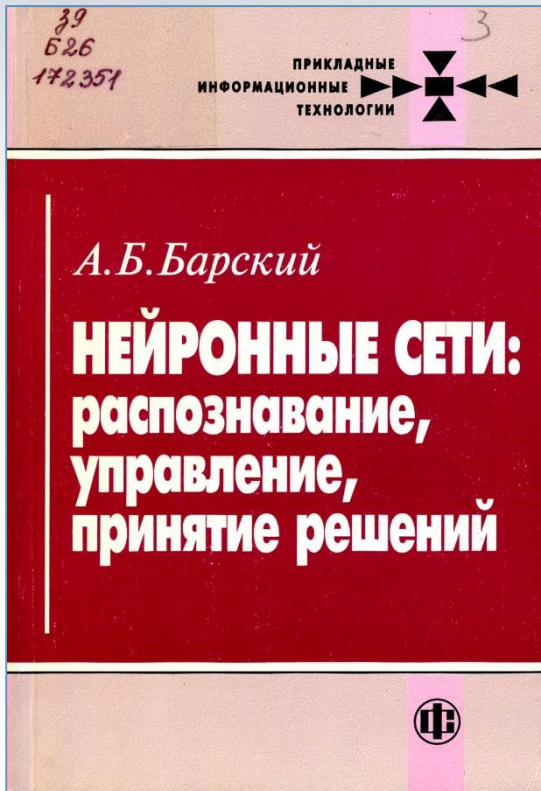
Рассел, Стюарт «Искусственный интеллект. Современный подход»
(слайды 27-28),

Ручкин, В. Н. «Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы» (слайды 29-30),

Яхъяева, Г. Э. «Нечеткие множества и нейронные сети» (слайд 93).

Искусственные нейронные сети. Нейрокомпьютеры





Барский, А. Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений / А. Б. Барский ; рецензент Н. Г. Ярушкина. – Москва : Финансы и статистика, 2004. – 176 с. : ил. – (Прикладные информационные технологии). – Библиогр.: с. 170–173. – 500 экз. – Текст : непосредственный.

В издании рассматривается применение нейросетевых технологий при построении информационных и управляющих систем в науке, экономике, финансах и искусстве. Исследуются вопросы разработки нейросетей «под задачу», представления исходной и обработки выходной информации.

Предлагаются простые методы обучения в статическом и динамическом режимах. Обсуждаются особенности систем принятия решений, самообучающихся управляющих систем, систем логического вывода, банковского мониторинга, безопасности, защиты информации, политического и социального прогноза, бизнеса развлечений и туризма.

Для студентов технических и экономических вузов, аспирантов, инженеров и исследователей в области современных информационных технологий.

СОДЕРЖАНИЕ

К читателю	3
Предисловие	5
Введение	7
1. Основы нейросетевых технологий	13
1.1. Модель мозга	13
1.2. Устойчивость и помехозащищенность	18
1.3. Ввод и «разглядывание» эталонов и образов	20
1.4. Пространство признаков	22
1.5. Кора	24
1.6. Локализация максимального возбуждения на выходном слое	24
2. Построение современной нейросетевой технологии	30
2.1. Построение примитивной нейросети	30
2.2. Возбуждение входного слоя	33
2.3. «Схематехнический» подход к построению нейросети «под задачу»	35
2.4. Построение нейросети «под задачу»	42
2.5. Формализация нейросети	46
2.6. Модель механизма запоминания	50
2.7. Применение типовых нейросетей	52
2.8. Энергетика нейросети	58
2.9. Рекомендации	59
2.10. Нейросетевые технологии и нейрокомпьютеры	63
3. Трассировка нейросети	67
3.1. Подход: опыт – предпосылки обобщения	67
3.2. Алгоритм трассировки нейросети	86
3.3. Приведение нейросети после трассировки	88
3.4. Трассировка двухслойной нейросети	90

4. Стратегии обучения и самообучения	93
4.1. Динамизм обучения	93
4.2. Не задавайте глупых вопросов!	99
4.3. Познание нового – основа самообучения	100
5. Нейронные сети с обратными связями	103
5.1. К вопросу о происхождении человека	103
5.2. Как же вводить обратные связи?	105
6. Нейросетевые самообучающиеся системы управления	109
6.1. Самообучение на основе ситуационного управления	109
6.2. Нейросетевое воплощение	114
7. Логическое программирование нейросети	119
7.1. ПРОЛОГ-программа	119
7.2. Нейросеть для задачи логического вывода	123
8. Нейросети и управление финансами	128
8.1. Табличный метод – основа искусственного интеллекта	128
8.2. Мониторинг банковской системы	130
9. Примеры применения нейросетевых технологий	141
9.1. Проектирование игровой системы	141
9.2. Служба безопасности	152
9.3. Парк фантазмагорий	153
9.4. Компьютерный человек КОМПИ	154
9.5. Графический диспетчер движения поездов	158
9.6. Печать рукописи	162
9.7. Защита информации	164
9.8. Сивилла-прорицательница	165
Заключение	168
Литература	170



Бархатов, Н. А. Искусственные нейронные сети в задачах солнечно-земной физики : монография / Н. А. Бархатов, С. Е. Ревунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Нижегородский государственный педагогический университет, Факультет математики, информатики и физики. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный педагогический университет, 2010. – 408 с. : ил. – Библиогр.: с. 390–407. – 100 экз. – Текст : непосредственный.

Книга посвящена обзору современного состояния применения интеллектуальных нейронных технологий в области солнечно-земной физики. Рассмотрены основные парадигмы искусственных нейронных сетей, даны необходимые теоретические сведения, приведен материал по проектированию нейросетей для конкретных задач.

Особое внимание уделено вопросу популяризации теории нейросетей. Отдельные главы посвящены обзору результатов оригинальных научных исследований в области физики солнечно-земных связей с привлечением нейросетевых технологий.

В основу издания положен лекционный курс, читаемый авторами в Нижегородском государственном педагогическом университете, благодаря чему книга может использоваться как учебное пособие по интеллектуальным системам. Книга будет полезна научным сотрудникам, аспирантам и студентам старших курсов физико-математических специальностей, интересующимся вопросами обработки цифровых сигналов современными численными методами.

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА 1. Введение

§1.1. Краткий исторический экскурс	10
§1.2. Модель черного ящика	18
§1.3. Применение ИНС в задачах солнечно-земной физики	21

ГЛАВА 2. Биологический нейрон и его математическая модель

§2.1. Биологический нейрон	36
§2.2. Формальный нейрон	46
§2.3. Нейронные сети	50
§2.4. Обучение нейронной сети	57

ГЛАВА 3. Теоретические обоснования возможности создания нейронных сетей

§3.1. Векторные пространства	65
§3.2. Преобразования векторов	70
§3.3. Персептрон – простейшая нейронная сеть	73
§3.4. Теорема об обучении персептрона	79
§3.5. Теоретические основы возможности создания многослойных нейросетей	85

ГЛАВА 4. Существующие нейронные сети

§4.1. Сети прямого распространения	91
§4.2. Рекуррентные нейронные сети	94
§4.3. Сеть радиальных базисных функций	100
§4.4. Самоорганизующиеся карты	105

ГЛАВА 5. Обучение нейронной сети как задача оптимизации

§5.1. Общие принципы обучения системы	116
§5.2. Обучение с учителем	123
§5.3. Обучение без учителя	127
§5.4. Задача оптимизации при обучении нейронной сети	131
§5.5. Метод обратного распространения ошибки	134

ГЛАВА 6. Способы представления информации в нейронных сетях

§6.1. Постановка задачи и отбор данных	143
§6.2. Представление знаний	152
§6.3. Кодирование информации в нейросетях	163
§6.4. Ассоциативная память нейронных сетей	171

ГЛАВА 7. Нечеткие нейронные сети

§7.1. Нечеткая логика и нечеткие множества	177
§7.2. Нечеткие базы знаний	190
§7.3. Нейро-нечеткие сети	193
§7.4. Принятие решений в нечетких условиях	199

ГЛАВА 8. Задачи прогнозирования и восстановления рядов данных

§8.1. Долгосрочное прогнозирование индексов солнечной активности	214
§8.2. Восстановление пробелов в записях отдельных магнитных обсерваторий по данным других станций	227
§8.3. Пересчет современных индексов полярной активности к классическим	232
§8.4. Прогнозирование индексов геомагнитной активности по параметрам околоземного космического пространства	239

§8.5. Взаимное восстановление индексов AU/AL и ASY/SYM, в том числе с учетом параметров околоземного пространства	247
§8.6. Прогнозирование параметров среднеширотной ионосферы	267
§8.7. Прогнозирование параметров высокоширотной ионосферы	296

ГЛАВА 9. Задачи классификации образов

§9.1. Космическая классификация глобальных геомагнитных возмущений	309
§9.2. Метод многопараметрической нейросетевой классификации последствий солнечной активности	323
§9.3. Классификация разрывов параметров космической плазмы	338
§9.4. Контроль пространственной динамики полярной шапки и полярного овала по данным гренландской сети магнитных станций	352
§9.5. Классификационный подход к анализу связи магнитных возмущений в авроральной области и магнитного возмущения на средних и низких широтах	362

ГЛАВА 10. Заключение

§10.1. Интеллект и сознание	368
§10.2. Проект Blue Brain	382

Литература	390
------------------	-----



Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин ; рецензенты: Ю. В. Гуляев, Э. Д. Аведьян. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2010. – 496 с. : ил. – Библиогр. в конце гл. – Библиогр. в прилож.: с. 469–488. – 1000 экз. – Текст : непосредственный.

Изложена методика синтеза многослойных нейросетей различной структуры: с полными и неполными последовательными связями, перекрестными и обратными связями, функционирующими в режимах обучения, самообучения, обучения с учителями, обладающими конечной квалификацией.

Приведены этапы исследования надежности и диагностики нейронных сетей. Представлены основные постановки задач перспективных исследований в области теории нейронных сетей.

Для научных работников, аспирантов и студентов, занимающихся разработкой и применением сверхвысокопроизводительной вычислительной техники.

Монография профессора А.И. Галушкина имеет множество уникальных свойств, которые в общей сложности делают его работу важным вкладом в литературу по теории нейронных сетей. Он и его издатель заслуживают щедрых благодарностей и поздравлений от всех, кто всерьез имеет интерес к созданию, развитию и текущему положению дел теории нейронных сетей.

Лотфи А. Задэ

Профессор, Университет Беркли, штат Калифорния

Книга «Нейронные сети: основы теории» является наиболее значимым вкладом в литературу по нейросетевой тематике. Этот найденный клад должен быть использован тысячами исследователей и практиков по всему миру, у которых до сих пор не было возможности воспользоваться плодами Советских и Российских исследований в области нейронных сетей. Доктора Галушкина следует поздравить и поблагодарить за написание этой монументальной работы — книги, которую мог написать только он. Это по-настоящему дар всему миру.

Роберт Хехт-Нильсен

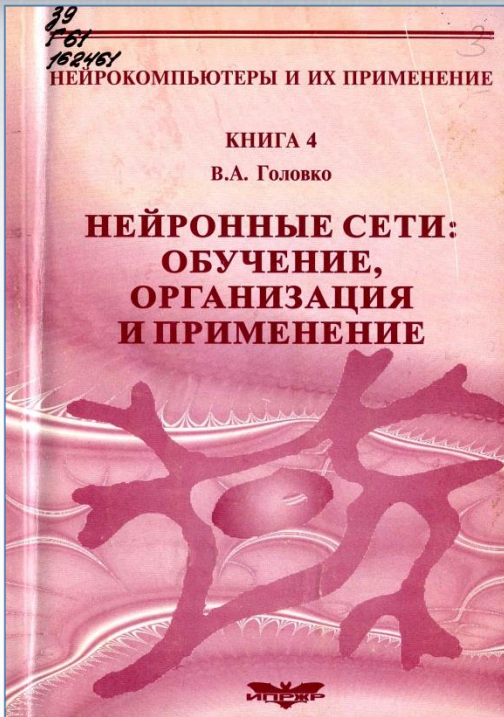
Вычислительная нейробиология,

Институт нейронных вычислений и факультет электронной и компьютерной инженерии Университета Калифорнии, Сан-Диего.

Профессор А.И. Галушкин, ведущий специалист по теории нейронных сетей в России, использует математические методы в комбинации с теорией сложности, нелинейной динамикой и оптимизацией, а также другими концепциями крепко укоренившимися в российской научной школе. Его теория очень обширна: она охватывает не только традиционные аспекты, такие как архитектура сети, но также рассматривает континуальные нейронные сети в пространствах функций. Я с большим удовольствием воспринял выход книги, в которой эта теория описана во всей своей полноте. Огромная ценность самой теории и используемого автором метода описания такого сложного явления, как нейросетевая система, не может вызывать никаких сомнений.

Шун-иши Амари

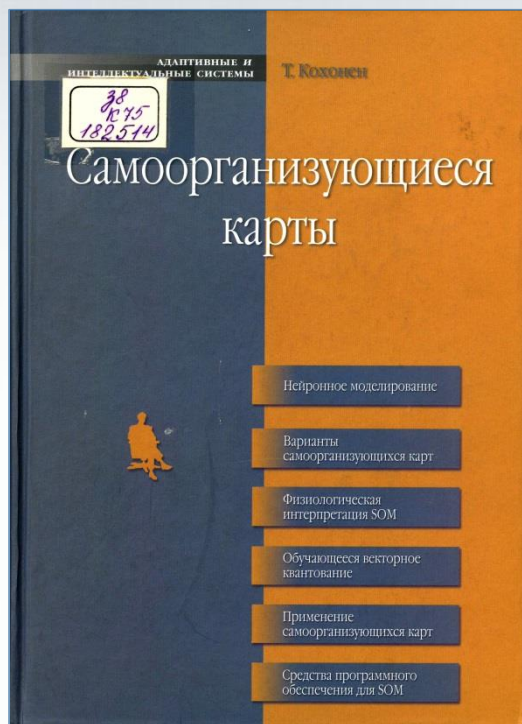
Директор Института исследований мозга РИКЕН, Токио



Головки, В. А. Нейронные сети: обучение, организация и применение : учебное пособие для студентов по направлению подготовки бакалавров и магистров «Прикладные математика и физика» / В. А. Головки ; под общей редакцией А. И. Галушкина. – Москва : Ред. журн. «Радиотехника» (ИПРЖР), 2001. – 256 с. : ил., табл. – (Нейрокомпьютеры и их применение ; кн.4). – Библиогр.: с. 248–256. – 2000 экз. – Текст : непосредственный.

Изложены математические и алгоритмические аспекты функционирования нейронных сетей с прямыми и обратными связями; отражены вопросы самоорганизации, отказоустойчивости и реализации нейронных сетей на систолических процессорах; большое внимание уделено применению и проектированию нейронных сетей для решения различного рода задач.

Для студентов по направлению подготовки бакалавров и магистров «Прикладные математика и физика», а также для научных работников, аспирантов и студентов, занимающихся разработкой и применением сверхвысокопроизводительной вычислительной техники.



Кохонен, Т. Самоорганизующиеся карты : монография / Т. Кохонен ; перевод 3-го английского издания В. Н. Агеева ; под редакцией Ю. В. Тюменцева. – Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 656 с. : ил., [1] отд. л. цв. ил. – (Адаптивные и интеллектуальные системы). – Библиогр.: с. 556–649. – 1000 экз. – Перевод изд.: Self-organizing maps / T. Kohonen. – Текст : непосредственный.

Книга написана Тойво Кохоненом, профессором Технического университета в Хельсинки (Финляндия), основоположником направления в теории и практике искусственных нейронных сетей, основанного на самоорганизующихся картах и их многочисленных разновидностях.

Самоорганизующиеся карты представляют собой одну из наиболее популярных нейросетевых архитектур, ориентированных на обучение без учителя (самообучение).

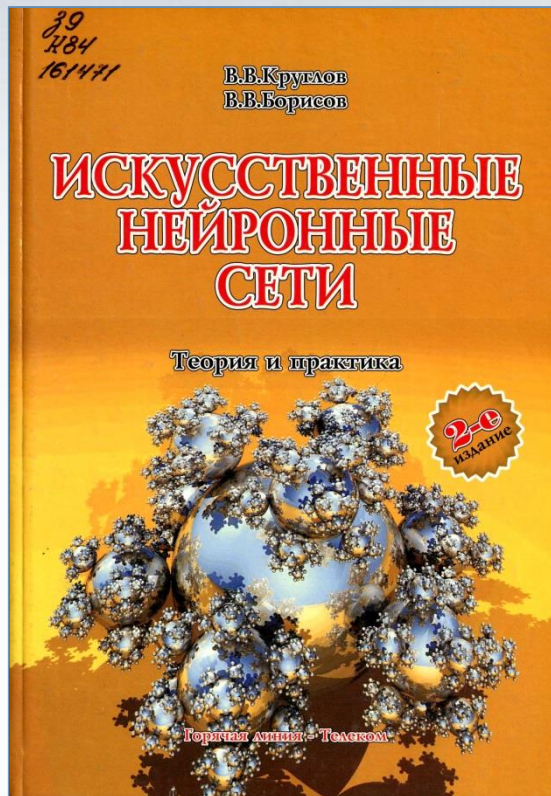
Сети данного класса с успехом используются при решении разнообразных прикладных задач. Они используются как одно из важнейших средств анализа в целом ряде областей науки и техники, в числе которых – статистика, обработка сигналов, теория управления, финансовый анализ, экспериментальная физика, химия, медицина.

С помощью самоорганизующихся карт можно эффективно решать такие традиционно трудные задачи, как визуализация многомерных данных, выделение признаков и классификация для визуальных и акустических образов, адаптивное управление роботами, устойчивая к ошибкам передача данных и т.п.

Одна из новых перспективных областей применения самоорганизующихся карт – организация очень больших наборов документов (с числом единиц хранения порядка сотен тысяч и миллионов), в том числе и в распределенных системах и сетях.

В книге дается детальное изложение математического аппарата и применений для самоорганизующихся карт.

Для специалистов в области теории и применений нейросетевого моделирования, а также студентов и аспирантов соответствующих специальностей.



Круглов, В. В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика / В. В. Круглов, В. В. Борисов. – 2-е изд., стереотип. – Москва : Горячая линия–Телеком, 2002. – 384 с. : ил. – Библиогр.: с. 377–378. – Текст : непосредственный.

Книга посвящена нейрокомпьютерным технологиям. Достоинством книги является то, что в ней рассмотрены не только вопросы теории искусственных нейронных сетей, но и большое внимание уделено программным оболочкам-имитаторам нейронных сетей, а также решению с их помощью практических задач распознавания образов, кластеризации, прогнозирования, оптимизации, построения и использования нейросетевых экспертных систем.

Книга содержит глоссарий и полезные приложения.

Издание предназначено для научных и инженерно-технических работников в области информатики и вычислительной техники, занимающихся созданием и использованием интеллектуальных систем, а также аспирантов и студентов разных специальностей в области компьютерных технологий.

ОГЛАВЛЕНИЕ	
Введение	3
Часть I. ТЕОРИЯ	
Глава 1. Основные положения теории искусственных нейронных сетей	8
1.1. Биологический нейрон	8
1.2. Структура и свойства искусственного нейрона	10
1.3. Классификация нейронных сетей и их свойства	13
1.3.1. Теорема Колмогорова–Арнольда	20
1.3.2. Работа Хехт-Нильсена	20
1.3.3. Следствия из теоремы Колмогорова–Арнольда – Хехт-Нильсена	21
1.4. Постановка и возможные пути решения задачи обучения нейронных сетей	23
1.4.1. Обучение с учителем. Алгоритм обратного распространения ошибки	26
1.4.2. Обучение без учителя	34
1.5. Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойных нейронных сетей в процессе обучения	38
1.5.1. Алгоритмы сокращения	38
1.5.2. Конструктивные алгоритмы	39
1.6. Краткое обобщение материалов главы	41
1.6.1. Как построить нейронную сеть	41
1.6.2. Обучение нейронной сети	43
1.6.3. Применение обученной нейронной сети	44
Глава 2. Основные концепции нейронных сетей	47
2.1. Ассоциативная память нейронных сетей	47
2.1.1. Ассоциации	48
2.1.2. Модели ассоциативной памяти	51
2.2. Перцептроны	53
2.3. Нейронные сети встречного распространения	58
2.4. Оптимизирующие нейронные сети	63
2.4.1. Нейронные сети Хопфилда	63
2.4.2. Нейронные сети Хамминга	66
2.5. Двухнаправленная ассоциативная память	69
2.6. Сети адаптивной резонансной теории	72
2.7. Когнитрон	77
2.7. Неокогнитрон	84
Глава 3. Нечеткие нейронные сети и генетические алгоритмы	89
3.1. Нечеткая информация	90
3.1.1. Нечеткие множества	91
3.1.2. Операции над нечеткими множествами	95
3.1.3. Нечеткие и лингвистические переменные	101
3.1.4. Нечеткие отношения	107
3.2. Нечеткий логический вывод	110
3.3. Эффективность нечетких систем принятия решений	121
3.4. Синтез нечетких нейронных сетей	123

3.4.1. Основные понятия и определения нечетких нейронных сетей	124
3.4.2. Алгоритмы обучения и использования нечетких нейронных сетей	125
3.5. Нечеткий классификатор	134
3.6. Генетические алгоритмы	135
3.6.1. Естественный отбор в природе	135
3.6.2. Что такое генетический алгоритм	136
3.6.3. Обучение нечетких нейронных сетей на основе генетических алгоритмов	140
3.6.4. Особенности генетических алгоритмов	141
Часть II. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
Глава 4. Основные функциональные возможности программ моделирования нейронных сетей	143
4.1. Общие сведения о программах моделирования нейронных сетей	144
4.2. Характеристики современных нейропакетов	147
Глава 5. Программы моделирования искусственных нейронных сетей	162
5.1. Нейропакет Neural10	162
5.1.1. Общая характеристика	162
5.1.2. Создание, обучение и работа нейронной сети	162
5.2. Нейропакет НейроПро (NeuroPro)	169
5.2.1. Общая характеристика	169
5.2.2. Главное меню	171
5.2.3. Создание нейропроекта	173
5.2.4. Создание нейронной сети	174
5.2.5. Обучение нейронной сети	177
5.2.6. Тестирование нейронной сети	179
5.2.7. Вычисление показателей значимости входных сигналов сети	180
5.2.8. Упрощение нейронной сети	181
5.2.9. Вербализация нейронной сети	183
5.2.10. Правила работы с нейропакетом	184
5.2.11. Общее суждение о нейропакете	188
5.3. Нейропакет QwikNet32	188
5.3.1. Общая характеристика и интерфейс	188
5.3.2. Правила работы с нейропакетом	193
5.3.3. Общее суждение	201
5.4. Нейропакет Neural Planner	201
5.4.1. Общая характеристика	201
5.4.2. Форматы файлов	202
5.4.3. Команды основного меню программы	202
5.4.4. Работа с пакетом	205
5.4.5. Впечатления от работы с нейропакетом	216
5.5. Нейропакет BrainMaker	217
5.5.1. Общая характеристика	217
5.5.2. Входные и выходные данные	218
5.5.3. Типы файлов	218
5.5.4. Создание нейросетевой модели	219

5.5.5. Общее суждение о нейропакете	229
5.6. Нейропакет MPIL	229
5.6.1. Общая характеристика	229
5.6.2. Интерфейс программы	230
5.6.3. Правила работы с программой	232
5.6.4. Впечатления от работы с пакетом	236
5.7. Нейропакет Braincel	236
5.7.1. Общая характеристика	236
5.7.2. Интерфейс программы	237
5.7.3. Правила работы с пакетом	238
5.7.4. Дополнительные возможности	243
5.7.5. Достоинства и недостатки программы	243
5.8. Нейропакет Excel Neural Package	243
5.8.1. Общая характеристика	243
5.8.2. Установка нейропакета	245
5.8.3. Работа с пакетом	246
5.8.4. Впечатления от работы с пакетом	258
5.9. Пакет Fuzzy Logic Toolbox	258
5.9.1. Общая характеристика	258
5.9.2. Состав графического интерфейса	259
5.9.3. Создание нечеткой нейронной сети	259
5.9.4. Впечатления от работы с пакетом	265
5.10. Совсем все просто	265

Часть III. ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

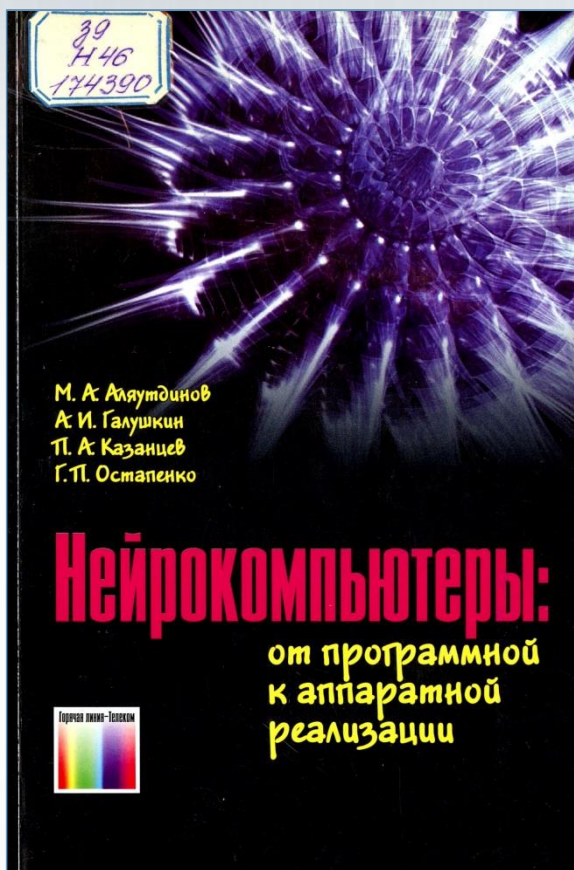
<i>Глава 6. Примеры применения искусственных нейронных сетей</i>	266
6.1. Прогнозирование результатов выборов	266
6.1.1. Содержательная постановка задачи	267
6.1.2. Нейросетевое моделирование	269
6.2. Анализ данных социологического опроса	271
6.3. Выявление показателей, влияющих на валовую прибыль предприятия	276
6.3.1. Постановка задачи	276
6.3.2. Анализ технического задания	277
6.3.3. Анализ данных	277
6.4. Задача об ирисах Фишера	280
6.4.1. Содержательная постановка задачи	280
6.4.2. Построение нейросетевого классификатора	280
6.5. Задача о землекопах	281
6.5.1. Содержательное описание задачи	282
6.5.2. Решение задачи	282
6.6. Аппроксимация функции	285
6.7. Нейросетевая экспертная система	287
6.8. Прогнозирование на финансовом рынке	292
6.8.1. Построение нейросетевой модели	293
6.8.2. Предварительный анализ и подготовка данных	293
6.8.3. Обучение, тестирование и опрос нейронной сети	300
6.8.4. Некоторые выводы	304
6.9. Сжатие информации	304
6.10. Компактное представление информации репликативными нейронными сетями	305
6.11. Кратко о других задачах	309

6.11.1. Обработка видеоизображений	309
6.11.2. Обработка статических изображений	309
6.11.3. Обнаружение и классификация объектов по звуковым и гидроакустическим сигналам	310
6.11.4. Задачи комбинаторной оптимизации	310
6.11.5. Медицинская диагностика	310
6.11.6. Распознавание речи	311
6.11.7. Обнаружение фальсификаций	311
6.11.8. Анализ потребительского рынка	311
6.11.9. Проектирование и оптимизация сетей связи	312
6.11.10. Прогнозирование изменений котировок	313
6.11.11. Управление ценами и производством	313
6.11.12. Исследование факторов спроса	313
6.11.13. Прогнозирование потребления энергии	314
6.11.14. Оценка недвижимости	314
6.11.15. Анализ страховых исков	315
6.12. Краткое обобщение	315

ПРИЛОЖЕНИЯ

П.1. Основные парадигмы нейронных сетей	316
П.1.1. Искусственный резонанс – 1. ART–1 Network (Adaptive Resonance Theory Network – 1)	317
П.1.2. Двухнаправленная ассоциативная память. Bi-Directional Associative Memory (BAM)	320
П.1.3. Машина Больцмана (Boltzmann Machine)	322
П.1.4. Обратное распространение (Neural Network with Back Propagation Training Algorithm)	323
П.1.5. Сеть встречного распространения (Counter Propagation Network)	327
П.1.6. Delta Bar Delta сеть	329
П.1.7. Расширенная DBD сеть (Extended Delta Bar Delta Network)	331
П.1.8. Сеть поиска максимума с прямыми связями (Feed-Forward MAXNET)	332
П.1.9. Гауссов классификатор (Neural Gaussian Classifier)	334
П.1.10. Генетический алгоритм (Genetic Algorithm)	336
П.1.11. Сеть Хэмминга (Hamming Net)	338
П.1.12. Сеть Хопфилда (Hopfield Network)	339
П.1.13. Входная звезда (Instar)	341
П.1.14. Сеть Кохонена (Kohonen's Neural Network)	343
П.1.15. Сеть поиска максимума (MAXNET)	345
П.1.16. Выходная звезда (Outstar)	347
П.1.17. Сеть радиального основания (Radial Basis Function Network)	348
П.1.18. Нейронные сети, имитирующие отжиг (Neural Networks with Simulated Annealing Training Algorithm)	349
П.1.19. Однослойный перцептрон (Single Layer Perceptron)	352
П.2. Алгоритмы обучения нейронных сетей	353
П.3. Глоссарий	356

Список литературы	377
-------------------------	-----



Нейрокомпьютеры: от программной к аппаратной реализации / М. А. Аляутдинов, А. И. Галушкин, П. А. Казанцев, Г. П. Остапенко. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2008. – 151, [1] с. : ил. – Библиогр.: с. 132–151. – 500 экз. – Текст : непосредственный.

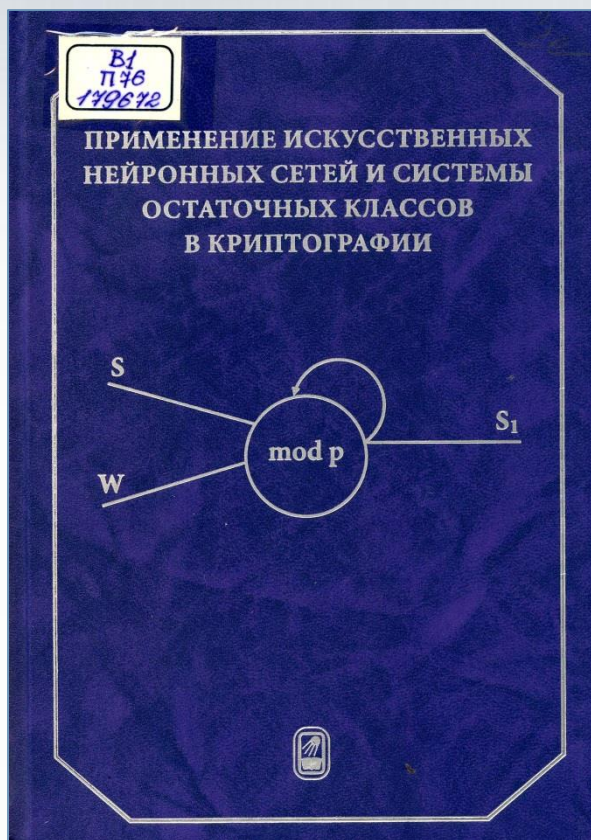
Нейрокомпьютеры являются важным классом сверхвысокопроизводительной вычислительной техники, архитектура которых в той или иной степени оптимизирована для эффективной реализации нейросетевых алгоритмов решения различных задач.

В книге представлена история развития и перспективы развития аппаратных реализаций нейрокомпьютеров в России и зарубежных странах.

Приведен обзор современных разработок, в том числе рассмотрены вопросы построения нейрокомпьютеров на базе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС), специализированных графических плат и процессоров Cell.

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Ранние разработки	4
Глава 2. Разработки 80-х и 90-х годов прошлого столетия	14
Глава 3. Перспективы развития разработок нейрокомпьютеров	16
3.1. Программно-аппаратные эмуляторы нейронных сетей на современных графических процессорах	16
3.1.1. Архитектура современных GPU	19
3.1.2. Графический процессор nVIDIA GeForce 7800 GTX	22
3.1.3. Графические платы nVIDIA GeForce 7900	24
3.1.4. Программирование графических микропроцессоров с параллельной архитектурой	27
3.1.5. Средства программирования GPU	29
3.1.6. Масштабируемые вычислительные комплексы на базе современных GPU	36
3.1.7. Варианты построения кластерных нейрокомпьютерных конфигураций на базе современных графических микропроцессоров	42
3.2. Нейрокомпьютеры на базе программируемых логических интегральных схем	46
3.2.1. Построение нейрочипов на ПЛИС Xilinx	46
3.2.2. Отечественные вычислительные системы на базе реконфигурируемых устройств	50
3.2.3. Анализ тенденций развития ПЛИС	60
3.3. Системы на базе нейрочипов ZISC	66
3.3.1. Нейрочипы ZISC	66
3.3.2. Программно-аппаратные комплексы поддержки ZISC-технологии	68
3.4. Японский супернейрокомпьютер	80
3.5. Системы на СБИС CELL фирмы IBM	85
3.6. Проект «силиконовый мозг»	90
3.7. О разработках нейрочипов	95
Глава 4. Нейрокомпьютеры в Китае	102
Глава 5. Основные характеристики нейрочипов и систем на их основе	119
5.1. Учет требований технологии	119
5.2. Систематизация направлений разработок нейрочипов	121
5.3. Оценка производительности нейрокомпьютеров	121
5.4. Настройка коэффициентов нейрочипов	123
5.5. Дополнительные вопросы для исследований	124
Глава 6. О задачах для нейрокомпьютеров	126
Глава 7. Заключение	130
Библиография	132



Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии / Н. И. Червяков, А. А. Евдокимов, А. И. Галушкин [и др.]. – Москва : Физматлит, 2012. – 279 с. : ил., табл. – Библиогр. работ по применению нейросетевых технологий для решения задач теории графов: с. 269–279. – 100 экз. – Текст : непосредственный.

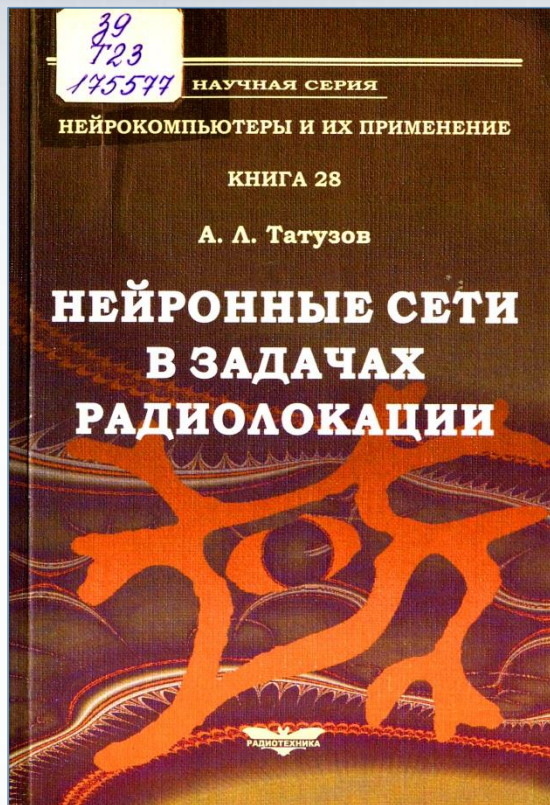
В монографии изложены идеи искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в их приложении к криптографии, причем рассмотрены различные типы искусственных нейронных сетей. Представлены результаты научных исследований за последнее десятилетие в области защиты информации с применением элементов искусственного интеллекта и модулярной арифметики.

Нейронные сети могут использоваться не только в качестве быстродействующих шифрующих устройств благодаря массовому параллелизму. Более интересным с позиции защищенного обмена оказывается механизм адаптации сетей. Данный механизм применяется для формирования общего секретного ключа, шифрования данных, цифровой подписи документов, генерации псевдослучайных последовательностей чисел и др. Обучение нейронной сети может быть использовано и для анализа безопасности криптографических систем. Изложенные результаты представляют значительный интерес для современных разработчиков нейросетевых криптосистем на базе системы остаточных классов.

Приведена библиография работ по применению нейрокомпьютеров для решения задач теории графов.

Использование нейронных сетей для защиты данных открывает новую главу в истории развития криптографии и криптологии.

Для студентов, бакалавров, магистров, аспирантов, научных работников и специалистов в области информационной безопасности, занимающихся вопросами применения искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии.



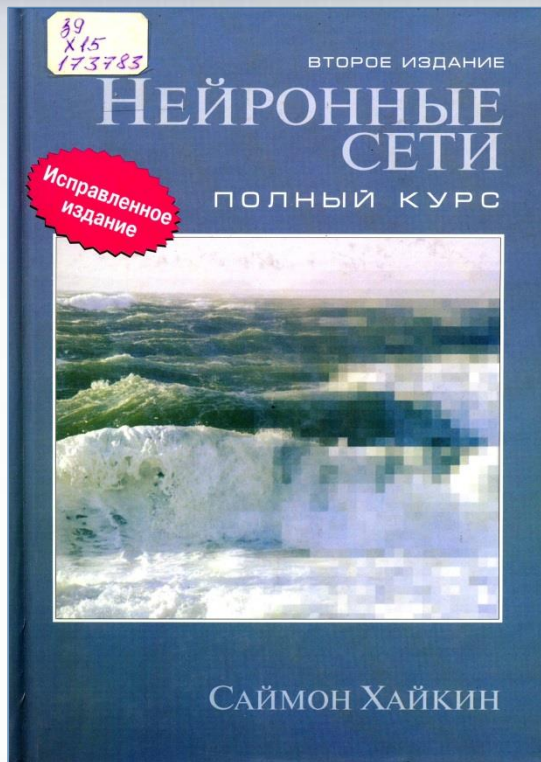
Татузов, А. Л. Нейронные сети в задачах радиолокации / А. Л. Татузов. – Москва : Радиотехника, 2009. – 432 с. : ил. – (Нейрокомпьютеры и их применение ; кн. 28). – Библиогр.: с. 417–431. – 400 экз. – Текст : непосредственный.

Рассмотрены основы построения систем автоматической обработки информации с использованием технологии нейронных сетей для радиолокационных станций. Проведен анализ теоретических моделей различных этапов обработки информации в радиолокаторах: пространственной селекции, временной и спектральной фильтрации сигналов, обнаружения целей, траекторной обработки, распознавания целей, анализа обстановки.

Для этих этапов приведены примеры решения задач обработки радиолокационной информации с помощью нейронных сетей. Используются как известные нейросетевые модели, так и созданные автором, являющиеся модификациями классических.

Отличительной особенностью представленного материала является подробный анализ качества обработки с помощью предложенных методов и их сравнение с традиционными подходами. Рассмотрены перспективы использования нейросетевых методов для решения задач обработки радиолокационной информации.

Книга содержит обширную библиографию. Будет полезна научным работникам в области интеллектуальной обработки информации, интересующимся практическими приложениями нейросетевых технологий, а также специалистам в области радиолокации, которые хотят узнать о новых методах синтеза эффективных систем.



Хайкин, С. Нейронные сети : полный курс : перевод с английского / Саймон Хайкин. – 2-е изд. – Москва : Вильямс, 2006. – 1103 с. : ил. – Библиография: с. 996–1069. – Предметный указ.: с. 1070–1103. – 1000 экз. – Перевод изд.: Neural Networks : A Comprehensive Foundation / Simon Haykin. – Текст : непосредственный.

Нейронные сети, или, точнее, искусственные нейронные сети, представляют собой технологию, уходящую корнями во множество дисциплин: нейрофизиологию, математику, статистику, физику, компьютерные науки и технику. Они находят свое применение в таких разнородных областях, как моделирование, анализ временных рядов, распознавание образов, обработка сигналов и управление благодаря одному важному свойству – способности обучаться на основе данных при участии учителя или без его вмешательства

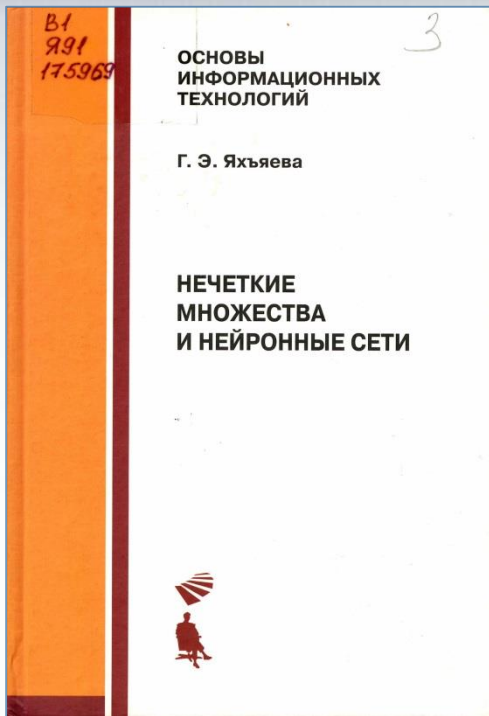
Эта книга предлагает исчерпывающее описание нейронных сетей, учитывая междисциплинарную природу этого предмета. Представленный в книге материал насыщен примерами, описанием компьютерных экспериментов, а также содержит обширную библиографию.

Каждая глава завершается несколькими упражнениями. Многие из этих задач являются творческими и призваны не только проверить качество усвоения материала, но и подтолкнуть к дальнейшему развитию по соответствующей тематике.

Книга рассчитана на инженеров, специалистов в области компьютерных наук и физиков.

Оглавление

Предисловие	22
1. Введение	31
2. Процессы обучения	89
3. Однослойный перцептрон	171
4. Многослойный перцептрон	219
5. Сети на основе радиальных базисных функций	341
6. Машины опорных векторов	417
7. Ассоциативные машины	458
8. Анализ главных компонент	509
9. Карты самоорганизации	573
10. Модели на основе теории информации	622
11. Стохастические машины и их аппроксимации в статистической механике	691
12. Нейродинамическое программирование	760
13. Временная обработка с использованием сетей прямого распространения	799
14. Нейродинамика	835
15. Динамически управляемые рекуррентные сети	919
16. Заключение	989
Библиография	996
Предметный указатель	1069



Яхьяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. – 2-е изд., испр. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий [и др.], 2008. – 316 с. : ил. – (Основы информационных технологий). – Библиогр.: с. 315. – 1500 экз. – Текст : непосредственный.

Двумя популярными направлениями искусственного интеллекта (Artificial Intelligence) являются теория нечетких множеств (fuzzy sets) и теория нейронных сетей (neuron nets). Данный курс является систематизированным вводным курсом в эти два направления. Данный курс является систематизированным вводным курсом в два этих направления. Цель учебного пособия – раскрыть основные идеи и возможности этих направлений без углубления в сложные математические описания.

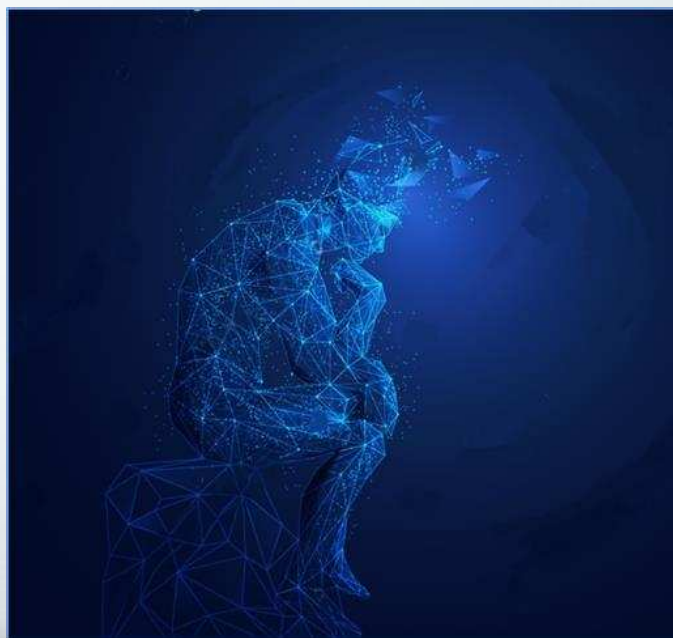
Курс ориентирован на студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям в области информационных технологий.

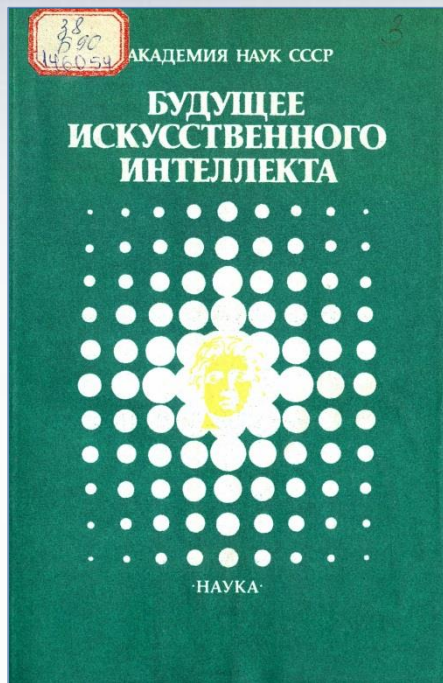
Смотрите также книги из других разделов :

Рутковский, Л. «Методы и технологии искусственного интеллекта» (слайды 55-57),

Майнцер, К. «Сложносистемное мышление. Материя, разум, человечество. Новый синтез» (глава 6 «Сложность и эволюция искусственных жизни и интеллекта») (слайды 100-102).

Гуманитарные науки и искусственный интеллект. Философские проблемы искусственного интеллекта





Будущее искусственного интеллекта : [сборник] / редакторы-составители: К. Е. Левитин, Д. А. Поспелов ; Академия наук СССР. – Москва : Наука, 1991. – 301,[1] с. : ил. – Библиография в конце глав. – 6000 экз. – Текст : непосредственный.

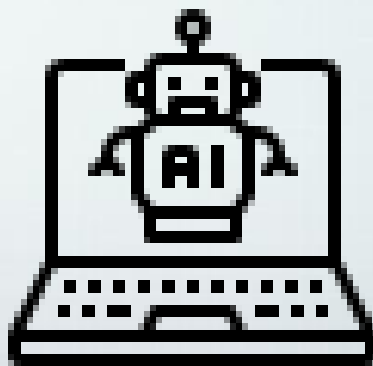
Книга представляет собой сборник статей и высказываний отечественных и зарубежных ученых, в которых рассматриваются искусственный интеллект в разных аспектах и перспективы развития этой важной области информатики.

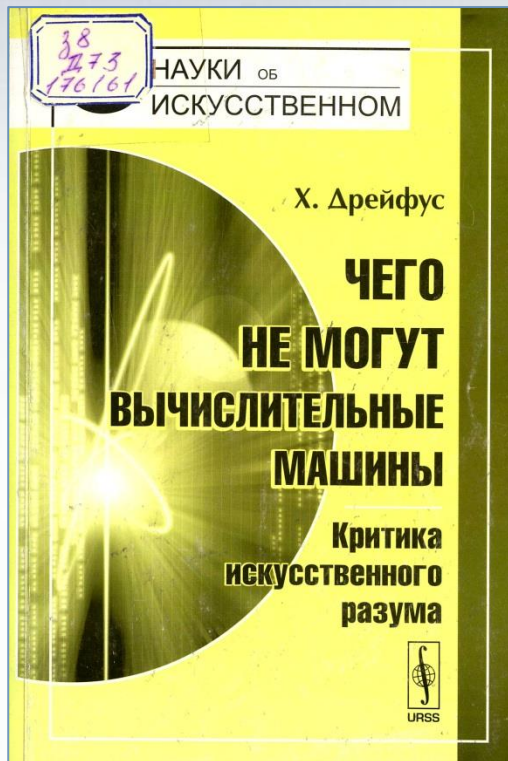
В первой части книги рассматривается история развития науки об искусственном интеллекте (ИИ), структура ИИ, ближайшие задачи компьютерных лингвистики, логики, иконики. Также приводятся предположения о развитии системы ИИ и социальных последствиях интеллектуализации.

Значительно дополняют книгу отрывки из бесед Карла Ефимовича Левитина с основоположником отечественной школы методов искусственного интеллекта академиком Гермогеном Сергеевичем Поспеловым.

Во второй части приводятся статьи различных авторов о системах ИИ, когнитивной интерактивной компьютерной графике, параллельных ЭВМ и алгоритмах, взгляды психологов на ИИ и др.

Для широкой аудитории читателей, интересующихся историей развития науки об ИИ, вычислительной техникой, информатикой.



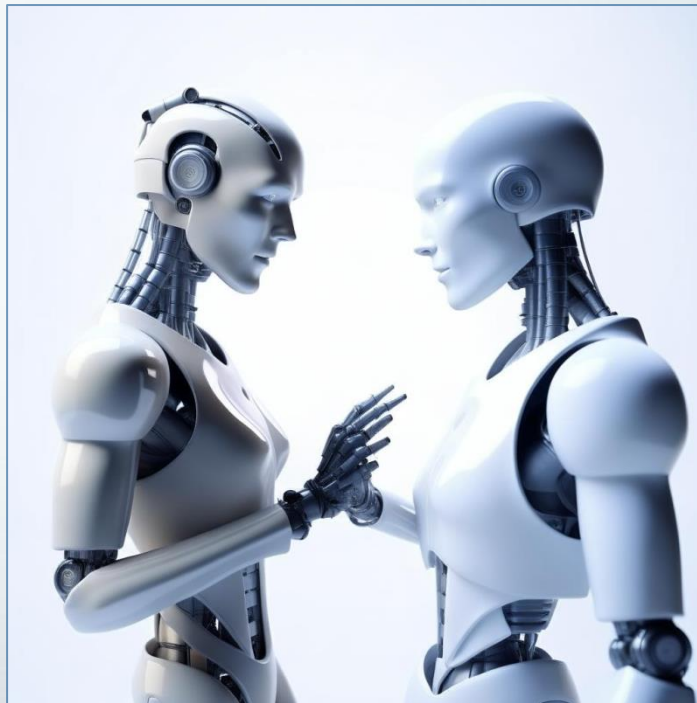


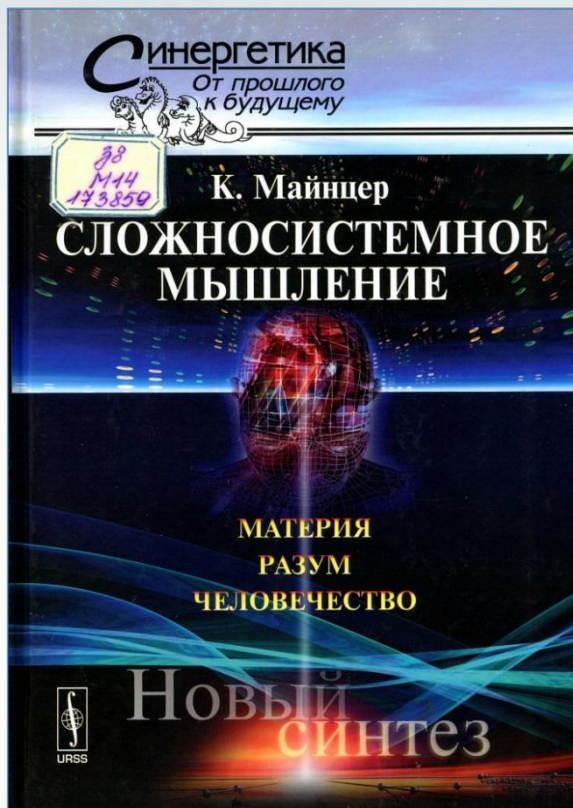
Дрейфус, Х. Чего не могут вычислительные машины. Критика искусственного разума / Х. Дрейфус ; общая редакция, послесловие и примечание Б. В. Бирюкова ; перевод с английского Н. Родман. – 2-е изд. – Москва : Либроком, 2010. – 334 с. : ил. – (Науки об искусственном). – Библиогр. в подстроч. примеч. – Перевод изд.: What computers can't do: A Critique of Artificial Reason / Hubert L. Dreyfus. – Текст : непосредственный.

Книга американского философа Хьюберта Дрейфуса посвящена методологическим проблемам кибернетики, а точнее – вопросу о возможностях и пределах машинной имитации и «усиления» человеческого разума. Может ли машина, робот, вычислительная система заменить человека? Возможна ли формализация человеческого поведения? Как можно создать «искусственный интеллект», и возможен ли он вообще? Как отделить человеческое от машинного?

Эти и другие аналогичные вопросы обсуждаются автором, стремящимся осмыслить возможности и границы искусственного разума.

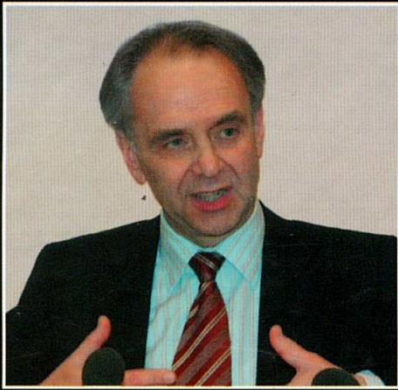
Книга, основанная на богатом фактическом материале и носящая дискуссионный характер, несомненно, привлечет внимание кибернетиков, философов, психологов и специалистов других областей знания, а также всех заинтересованных читателей.





Майнцер, К. Сложносистемное мышление. Материя, разум, человечество. Новый синтез / под редакцией и с предисловием Г. Г. Малинецкого ; перевод с английского А. В. Беркова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2009. – 464 с. : ил. – (Синергетика: от прошлого к будущему). – Библиография в примечаниях: с. 427–447. – Предм. указ.: с. 448–463. – Перевод изд.: Thinking in Complexity. The Computational Dynamics of Matter, Mind, and Mankind / Klaus Mainzer. – Текст : непосредственный.

Книга одного из ведущих специалистов в области междисциплинарных исследований Клауса Майнцера получила мировую известность и была переведена на многие языки. Она вошла в учебные курсы ряда европейских, азиатских и американских университетов.



Клаус МАЙНЦЕР (род. в 1947 г.)

Один из крупнейших в мире специалистов в области нелинейной динамики, теории самоорганизации сложных систем и искусственного интеллекта. Директор Академии им. Карла фон Линде и заведующий кафедрой философии и теории науки в Техническом университете Мюнхена, президент Немецкого общества по исследованию сложных систем и нелинейной динамики. Член ряда престижных международных научных организаций Германии, Швейцарии, США. Автор более 20 монографий, в том числе таких получивших широкую известность книг, как

«Сложность» (2008), «Творческий случай. Как в мире возникает новое?» (2007), «Симметрия и сложность. Дух и красота нелинейной науки» (2005), «Философия компьютера» (2003), «Искусственный интеллект. Основы работы разумных систем» (2003).

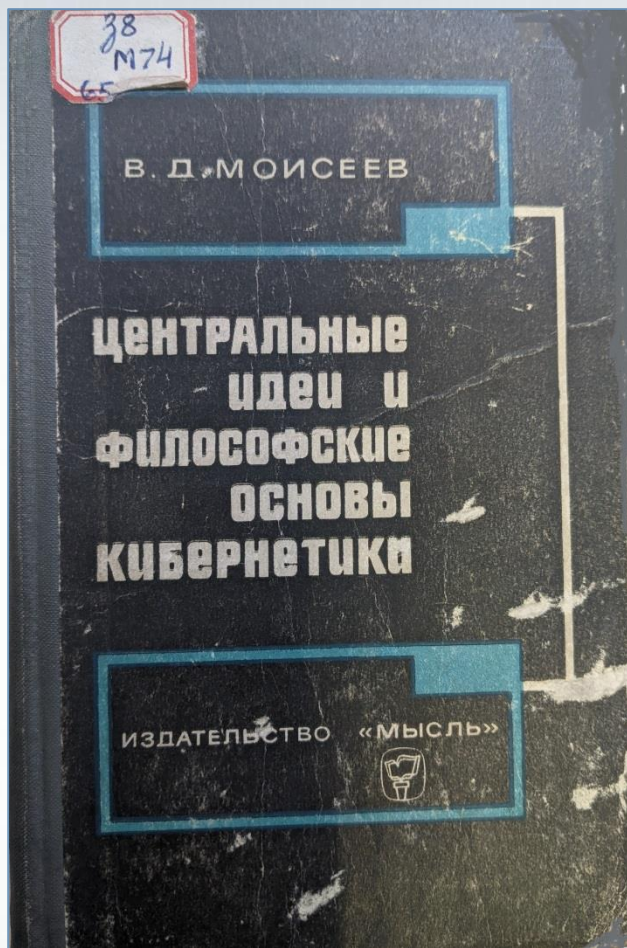
Настоящее издание — русский перевод его книги «Thinking in Complexity. The Computational Dynamics of Matter, Mind, and Mankind», выдержавшей 5 изданий в Германии с 1994 по 2007 гг. и переведенной на китайский, японский и польский языки. Это первая книга автора, опубликованная в России.

Эта книга посвящена междисциплинарным проблемам современной науки. В ней, говоря словами Чарльза Сноу, перебрасывается мост между двумя культурами — естественнонаучной и гуманитарной. В книге показывается пройденный познанием путь от глубоких философских идей, начиная с Античности, Средневековья и Нового времени, к исследованиям, находящимся на переднем крае науки — нанотехнологиям, хаосу, искусственному интеллекту, нейронауке, высоким гуманитарным технологиям.

Книга междисциплинарна не только по содержанию, но и по жанру. Она занимает промежуточное место между научнопопулярной работой, учебником и монографией. Несмотря на отсутствие формул в тексте, в ней ясно и точно излагаются глубокие и важные научные идеи.

В главе 6 «Сложность и эволюция искусственных жизни и интеллекта» рассматриваются следующие темы: нейронные сети и синергетические компьютеры, клеточные нейронные сети и аналоговые нейрокомпьютеры, универсальные клеточные нейронные сети и динамическая сложность, нейробионика и робототехника, от искусственного интеллекта к искусственной жизни.

Издание будет интересно и полезно широкому кругу читателей – от школьников и преподавателей до исследователей, инженеров, руководителей.



Моисеев, В. Д. Центральные идеи и философские основы кибернетики / В. Д. Моисеев. – Москва : Мысль, 1965. – 325 с. – 8000 экз. – Текст : непосредственный.

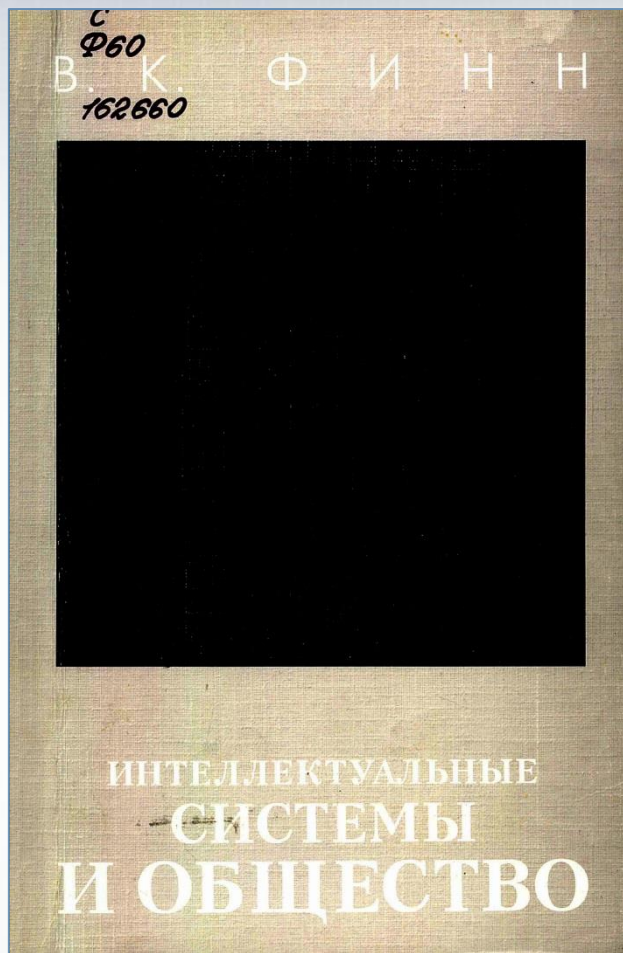
Содержание: 1. Источники, основные понятия и некоторые философские вопросы кибернетики. – С. 7–109 ; 2. Идеи о механизмах обратной связи в живых и неживых самоуправляющихся системах. – С. 110–151 ; 3. Идеи об информации в живых и неживых самоуправляющихся системах. – С. 152–201 ; 4. Идеи об автоматических вычислительных машинах как о машинах особого типа, способных выполнять функции, аналогичные мышлению человека. – С. 202–322.

Автор книги систематизировал и сформулировал в последовательном порядке центральные идеи и философские основы кибернетики.

Автор книги систематизировал и сформулировал в последовательном порядке центральные идеи и философские основы кибернетики.

Описание и формулировки всех основных вопросов, затрагиваемых в настоящем труде, автор привел в популярной форме, чтобы представленный материал был доступен широкому кругу читателей, интересующихся философией и кибернетикой.

Как пишет во вступлении автор, Владимир Дмитриевич Моисеев, «в то же время книга, на наш взгляд, представляет интерес и для определенного круга специалистов в области философии, биологии, математики, электронных автоматических вычислительных машин и др.».



Финн, В. К. Интеллектуальные системы и общество : сборник статей / В. К. Финн ; редактор Т. М. Козлова ; Российский государственный гуманитарный университет. – Москва : [б. и.], 2001. – 310 с. : ил. – Библиогр. в конце глав. – 1000 экз. – Текст : непосредственный.

В книге представлены опубликованные ранее работы автора, относящиеся к логике и архитектуре интеллектуальных систем.

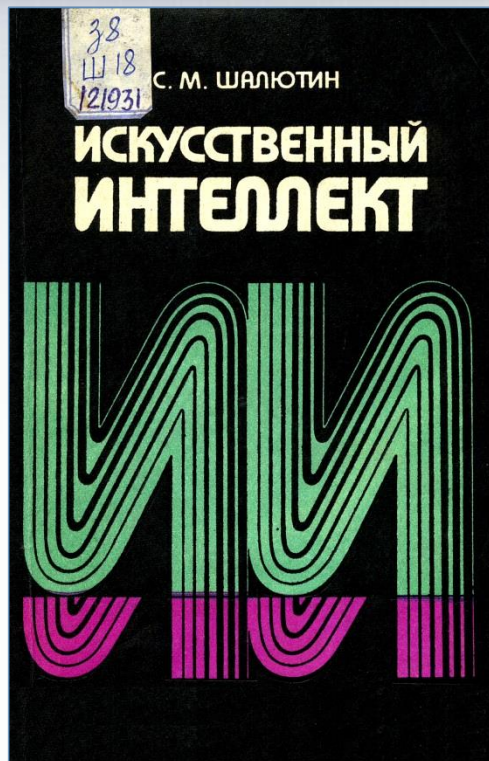
Книга затрагивает одну из важнейших проблем современной философии – использование методов логики и искусственного интеллекта в развитии гуманитарного знания.

Читатель познакомится со строением интеллектуальных систем, их применением в гуманитарных науках (в частности, в социологии), с вопросами социальных последствий их использования.

Для философов, специалистов в области информатики и широкого круга читателей.

СОДЕРЖАНИЕ

От автора	5
1. О НАЗНАЧЕНИИ КУЛЬТУРЫ В ПОСТТОТАЛИТАРНОМ ОБЩЕСТВЕ	9
2. НЕОЛОГИЦИЗМ — ФИЛОСОФИЯ ОБОСНОВАННОГО ЗНАНИЯ	22
3. ГУМАНИТАРНОЕ ЗНАНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ	38
4. ОБ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ Т. Гергей, В.К. Финн	44
5. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ И НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ В.Г. Ивашко, В.К. Финн	58
6. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ: ПРОБЛЕМЫ ИХ РАЗВИТИЯ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ	91
7. СИНТЕЗ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕДУР И ПРОБЛЕМА ИНДУКЦИИ	115
8. ОБ ОДНОМ ВАРИАНТЕ ЛОГИКИ АРГУМЕНТАЦИИ ...	206
9. ПРИМЕНЕНИЕ ДСМ-МЕТОДА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОРОЖДЕНИЯ ГИПОТЕЗ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ (соотношение индивидуально-личностных и социальных факторов) Е.Н. Данилова, В.Г. Ивашко, С.Г. Климова, М.А. Михеенкова, В.К. Финн, В.А. Ядов	253
10. ОБ ОДНОЙ МОДЕЛИ ДЕТЕРМИНАЦИИ СОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ Е.Н. Данилова, М.А. Михеенкова, С.С. Московский, В.К. Финн	263
11. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ОБЩЕСТВО: ИДЕИ И ПОНЯТИЯ	272



Шалютин, С. М. Искусственный интеллект. Гносеологический аспект / рецензенты: И. Б. Новик, В. С. Тюхтин. – М. : Мысль, 1985. – 199 с. – Библиогр.: с. 191–197. – 17000 экз. – Текст : непосредственный.

В книге рассмотрены с точки зрения теории познания достижения и трудности в решении проблем искусственного интеллекта, дан анализ особенностей абстрактного мышления и языка, которые обуславливают или затрудняют передачу функций человеческого интеллекта техническим системам. Искусственный интеллект исследуется как этап в развитии информационной техники, выявляется его роль в совершенствовании познавательной деятельности человека.

Содержание книги **Соломона Михайловича Шалютина** **«Искусственный интеллект. Гносеологический аспект»**

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Глава I. Абстрактное мышление и абстрактный образ	12
1. Сущность абстрактного мышления и его функции в познавательном процессе	13
2. Абстрактный образ как результат мыслительного процесса	24
3. Категориальный строй абстрактного мышления и познавательные функции категорий	35
Глава II. Семиотическая система и логический строй абстрактного мышления	46
1. Абстрактный образ и знак. Значение	—
2. Языковые универсалии и фиксация результатов абстрактного мышления	51
3. Язык и мыслительный процесс	60
4. Логический строй абстрактного мышления	72
Глава III. Гносеологические аспекты формализации	85
1. Содержательные и формальные аспекты познавательного процесса	86
2. О нетрадиционных методах формализации и их познавательных возможностях	96
Глава IV. Развитие докибернетической информационной техники — предистория искусственного интеллекта	102
1. Объективная необходимость информационной техники	—
2. Роль приборов в расширении возможностей абстрактного мышления	107
Глава V. ЭВМ и расширение возможностей абстрактного мышления	112
1. Задачи, решаемые и не решаемые традиционными методами на ЭВМ	113
2. Конкретизация понятия «искусственный интеллект»	120
3. Доказуемы ли математически возможность или невозможность искусственного интеллекта?	125
Глава VI. Достижения и проблемы искусственного интеллекта	139
1. Сущность и возможности эвристического программирования	—
2. Проблема представления знания в системах искусственного интеллекта	149
3. Лингвистические проблемы искусственного интеллекта	167
Заключение	183
Цитируемая литература	191



Шамис, А. Л. Вектор эволюции: жизнь, эволюция, мышление с точки зрения программиста / А. Л. Шамис. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2013. – 194 с. – (НАУКУ – ВСЕМ! Шедевры научно-популярной литературы) (Науки об искусственном). – Библиогр.: с. 193–194. – Текст : непосредственный.

В книге рассматриваются предположения о возможных механизмах направленной и прогрессивной эволюции, которые во многом опираются на идеи Э. Бауэра. Обсуждается и много других, связанных с этим тем, таких как жизнь, мышление, эволюция знания, информация, организация, социальная эволюция, а также состояние, перспективы и проблемы разработки искусственного мышления.

Александр Львович ШАМИС

Об авторе

Кандидат технических наук, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники. Долгие годы проработал в Научно-исследовательском центре электронной вычислительной техники (НИЦЭВТ). В настоящее время — научный консультант фирмы АВВУ. Более сорока лет занимается теоретическими и практическими проблемами искусственного интеллекта, разработкой прикладных интеллектуальных технологий. Основная сфера его интересов — моделирование восприятия и поведения. Ведущий ученый страны в области машинного зрительного восприятия и автоматического распознавания текстов. Один из создателей знаменитых систем распознавания FineReader и FormReader.



Подчеркивается, что для понимания большинства рассматриваемых проблем важно определение того, чем живое отличается от неживого.

Книга предназначена как для специалистов, так и для широкого круга минимально подготовленных читателей, интересующихся проблемами биологической эволюции, а также проблемами и перспективами создания искусственного мышления.

Содержание книги Александра Львовича Шамеса «Вектор эволюции: жизнь, эволюция, мышление с точки зрения программиста»

Содержание

Введение	7
Глава 1. Направленность органической эволюции . .	11
1.1. Эволюция или бог	12
1.2. Эволюция знания о мире	15
1.3. Что такое жизнь	21
1.4. Причина и необходимость эволюции	29
1.5. Направленная локализация изменений . . .	34
1.6. Иерархическая организация	37
1.7. Формальные аналогии	41
Глава 2. Эволюция и прогресс	47
2.1. Прогресс	48
2.2. Локальная цель и общая направленность эволюции	50
2.3. Эволюция и информация	54
2.4. Энтропия и антиэнтропия	64
2.5. Эволюция и свобода	79
Глава 3. Техническая эволюция и перспективы алгоритмического искусственного интеллекта	89
3.1. Алгоритмический искусственный интеллект	91
3.2. Распознавание образов	94

3.3. Формальные нейронные сети	100
3.4. Синергетика	104
3.5. Актуальность проблемы «риск создания машинного интеллекта»	108
Глава 4. Перспективы моделирования мышления . .	111
4.1. Общие схемы видов мышления	112
4.1.1. Перцептивное мышление	112
4.1.2. Когнитивное (познавательное) мышление	117
4.1.3. Практическое (поведенческое) мышление	121
4.1.4. Творческое мышление	131
4.2. Проблемы	137
4.2.1. Сознание	139
4.2.2. Свобода воли	142
4.2.3. Активность	146
4.2.4. Эмоции	156
4.2.5. Творческое мышление	161
4.3. Распространенные ловушки	163
4.4. Может ли машина мыслить?	171
Глава 5. Есть ли в природе общая идея?	181
5.1. Принципы оптимальности	182
5.2. Энтропия и антиэнтропийный процесс (нарастание хаоса и упорядочивание)	186
Литература	193

Смотрите также книги из других разделов :

Финн, В. К. «Искусственный интеллект. Методология. Применения. Философия». (Часть II «Искусственный интеллект и гуманитарное знание». Часть III Философские проблемы искусственного интеллекта) (слайды 33-35).



Составитель:

Наталья Павловна Савельева,
библиотекарь ЦНБ ИНЦ СО РАН

Помощь в сканировании документов:

Вера Николаевна Филатова,
программист ЦНБ ИНЦ СО РАН

Отзывы и пожелания можно отправлять
составителю по адресу: matalia9@yandex.ru

Цветные изображения для оформления выставки созданы
составителем с помощью нейросетей **Kandinsky 2.2**, **DreamStudio**.
Также использовано стоковое изображение из
<https://www.shutterstock.com/ru>