

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ



Под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

УЧЕБНИК



УМО ВО
РЕКОМЕНДУЕТ

Юрайт
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Оглавление

Авторский коллектив	7
Предисловие	8
Принятые сокращения	10
Глава 1. Понятие о моделировании систем, классификации подходов и методов моделирования	11
1.1. Понятие о модели и моделировании.....	12
1.2. Проблема принятия решений и выбора методов моделирования.....	18
1.3. Предпосылки возникновения и задачи теории систем и других междисциплинарных направлений.....	22
1.4. Классификации систем.....	28
1.5. Подходы к моделированию систем	34
1.6. Классификации методов моделирования систем.....	38
1.7. Классификация моделей систем	47
<i>Темы для самоконтроля</i>	52
Глава 2. Аналитические методы моделирования систем	53
2.1. Основной понятийный аппарат аналитических методов.....	54
2.2. Вариационное исчисление.....	62
2.3. Математическое программирование.....	74
2.3.1. Классификация задач математического программирования.....	75
2.3.2. Виды методов математического программирования	76
2.4. Метод линейного программирования, симплекс-метод и линейные оценки.....	78
2.4.1. Постановка задачи линейного программирования.....	78
2.4.2. Канонические формы ограничений, базисные решения, существование, единственность и ограниченность решений.....	79
2.4.3. Формирование конечной минимизирующей последовательности базисных решений.....	82
2.4.4. Методы минимизации линейных и кусочно-линейных функционалов с линейными и интервальными ограничениями.....	87
2.5. Методы выпуклого математического программирования и безусловные нелинейные оценки.....	88
2.5.1. Метод наискорейшего спуска.....	89
2.5.2. Метод Ньютона	92
2.5.3. Метод сопряженных градиентов.....	96
2.6. Методы выпуклого математического программирования и условные нелинейные оценки.....	97

2.6.1. Необходимые и достаточные условия оптимальности как теорема Куна — Таккера.....	97
2.6.2. Методы оптимизации на основе теоремы Куна — Таккера	102
2.6.3. Метод проекции градиента и условные нелинейные оценки.....	104
2.7. Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления.....	110
2.7.1. Постановки задач оптимального управления.....	110
2.7.2. Необходимые условия оптимальности динамического программирования как уравнения Р. Беллмана	111
2.7.3. Вычисление оптимальных управлений и матричные уравнения Риккати	112
2.8. Методы оценки вариантов при принятии решений в условиях неопределенности.....	115
2.8.1. Метод системных (решающих) матриц и экспертные оценки в пространстве «варианты — условия»	115
2.8.2. Экспертные оценки минимаксного метода и методов Байеса — Лапласа и Сэвиджа	120
2.8.3. Производные критерии, оценки и принятие решений	123
2.9. Особенности и границы применимости аналитических методов.....	125
<i>Темы для самоконтроля</i>	129
Глава 3. Статистические методы моделирования систем.....	130
3.1. Основной понятийный аппарат статистических методов.....	130
3.2. Математическая статистика.....	137
3.3. Теория статистических испытаний, или статистического имитационного моделирования	139
3.4. Теория выдвижения и проверки статистических гипотез А. Вальда	142
3.5. Элементы теории массового обслуживания	145
3.6. Особенности и возможности применения статистических представлений.....	151
<i>Темы для самоконтроля</i>	152
Глава 4. Модели, основанные на теоретико-множественных представлениях, математической логике, математической лингвистике и теории графов	153
4.1. Общие сведения о дискретной математике	153
4.2. Теоретико-множественные представления и их применение при моделировании систем.....	155
4.3. Элементы математической логики.....	161
4.4. Элементы математической лингвистики и семиотики	168
4.5. Графы и сетевые методы моделирования.....	179
4.6. Возможности применения моделей, основанных на теоретико-множественных представлениях, математической логике и математической лингвистике	182
<i>Темы для самоконтроля</i>	184
Глава 5. Методы активизации интуиции и опыта специалистов	186
5.1. Методы выработки коллективных решений.....	187
5.2. Модели, основанные на методах структуризации	191

5.3. Методы и методики структурного анализа	205
5.4. Морфологические методы	219
<i>Темы для самоконтроля</i>	223
Глава 6. Подходы и модели теории систем, основанные на совместном использовании средств МАИС и МФПС	224
6.1. Теория информационного поля и информационный подход к моделированию систем А. А. Денисова	224
6.2. Подход, основанный на постепенной формализации моделей принятия решений	248
6.3. Системно-структурный синтез	267
6.4. Когнитивное моделирование сложных систем	285
6.4.1. Математическое представление когнитивных моделей.....	285
6.4.2. Методология когнитивного моделирования сложных систем	288
<i>Темы для самоконтроля</i>	313
Глава 7. Методы экспертных оценок и модели организации сложных экспертиз	314
7.1. Методы экспертных оценок	315
7.2. Метод усложненной экспертной процедуры в методике ПАТТЕРН	321
7.3. Метод анализа иерархий Т. Саати	326
7.4. Метод комбинаторной топологии, или симплициального комплекса.....	329
7.5. Метод решающих матриц Г. С. Поспелова	332
7.6. Методы организации сложных экспертиз, основанные на использовании информационного подхода А. А. Денисова.....	335
<i>Темы для самоконтроля</i>	349
Глава 8. Модели представления и извлечения знаний	350
8.1. Классификация моделей представления и извлечения знаний	350
8.2. Модели на принципах, заимствованных у природы	352
8.3. Понятие об интеллектуальном анализе данных	356
8.4. ИАД и математическая статистика	360
8.5. Регрессионные модели ИАД.....	362
8.6. Машинное обучение	365
8.7. Когнитивный подход в ИАД.....	371
8.8. Предметно-ориентированные аналитические системы	376
<i>Темы для самоконтроля</i>	380
Заключение	381
Практические задания	386
Литература	387
Приложение 1. Методы теории подобия и размерности	389
Приложение 2. Языки моделирования	397
Приложение 3. Применение информационного подхода для анализа иерархических структур.....	400
Приложение 4. Применение информационного подхода для моделирования переходных процессов становления понятий и принятия решений.....	406

Приложение 5. Модели постепенной формализации принятия плановых решений на основе морфологического подхода.....	409
Приложение 6. Применение технологии когнитивного моделирования.....	416
Приложение 7. Модели организации сложной экспертизы для управления проектами сложных технических комплексов.....	422
Приложение 8. Комплекс моделей организации сложных экспертиз для управления кадровыми ресурсами проектно-конструкторских подразделений предприятий или проектных коллективов.....	427
Приложение 9. Прикладная аналитическая платформа <i>Deductor</i>.....	435
Предметный указатель.....	441
Именной указатель.....	446