

В.И. Пугачев

**ОПТИМАЛЬНОЕ
И АДАПТИВНОЕ
УПРАВЛЕНИЕ**

Пугачев В.И.

ОПТИМАЛЬНОЕ И АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Учебное пособие по дисциплинам:
М В1.02 «Оптимальное и адаптивное управление»,
МДВ2.2.1 «Системы оптимального управления»
для подготовки магистров по направлениям:
230100 Информатика и вычислительная техника,
220400 Управление в технических системах

Краснодар
2013

УДК 681.513.5(0.75.8)+ 681.513.6(075.8)

ББК 32.965.9я73

П88

Рецензенты:

Д.Л. Пиотровский, доктор технических наук, профессор КубГТУ,
Ю.Ф. Марков, кандидат технических наук, заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией автоматизации КФ ВНИИЗ

Пугачев, Василий Иванович.

П88 **Оптимальное и адаптивное управление** : учебное пособие по дисциплинам: М В1.02 «Оптимальное и адаптивное управление», МДВ2.2.1 «Системы оптимального управления» для подготовки магистров по направлениям: 230100 Информатика и вычислительная техника, 220400 Управление в технических системах / В.И. Пугачев; ФГБОУ ВПО «Кубан. гос. технол. ун-т», каф. автоматизации производственных процессов. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2013. – 160 с.

ISBN 978-5-91718-264-3

Приведены основные сведения по методам оптимизации и адаптации, используемым при автоматизации производственных процессов.

Рассмотрены основные понятия и определения, используемые в теории статической и динамической оптимизации систем управления, методы оптимизации и адаптации, их особенности и область применения.

Предназначены для магистров по направлениям: 230100 Информатика и вычислительная техника, 220400 Управление в технических системах.

Табл. 3; Ил. 50; Библиогр.: 8 назв.

ББК 32.965.9я73

УДК 681.513.5(0.75.8)+ 681.513.6(075.8)

ISBN 978-5-91718-264-3

© В.И. Пугачев, 2013

© ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2013

© ООО «Издательский Дом – Юг», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Общие понятия и основные этапы решения задач оптимизации	8
2. Постановка и классификация детерминированных задач оптимизации	11
3. Одномерная оптимизация	17
3.1 Метод равномерного поиска	20
3.2 Метод поразрядного приближения	22
3.3 Метод дихотомии	24
3.4 Метод золотого сечения	26
3.5 Метод квадратичной интерполяции	28
4. Многомерная оптимизация	31
4.1 Оптимизация параметров промышленных управляющих устройств	34
4.2 Поисковые методы многопараметрической оптимизации	39
4.3 Метод релаксации	41
4.4 Метод Гаусса-Зейделя	44
4.5 Метод градиента	47
4.6 Метод наискорейшего спуска	52
4.7 Симплексный метод	55
4.8 Многокритериальные задачи оптимизации и методы их решения	64
5. Динамическая оптимизация промышленных систем управления	72
5.1 Оптимизация параметров управляющего устройства по расширенным АФХ	72
5.2 Определение вида оптимального управляющего воздействия, переводящего объект из начального в рабочее состояние	74
5.3 Оптимизация параметров управляющего устройства при использовании в качестве сервомотора интегрирующего звена	82
5.4 Использование эталонной модели для адаптации систем управления	99
5.5 Выбор параметров настройки обратной связи адаптивной системы управления с эталонной моделью по расширенной АФХ	106

5.6	Оптимальное управление при наличии информации о переменных свойствах объекта	113
6	Характеристика методов решения задач оптимизации	121
6.1	Вариационные методы оптимизации	126
6.2	Динамическое программирование	134
6.3	Метод множителей Лагранжа	139
6.4	Принцип максимума Понтрягина	146
6.5	Линейное программирование	152
	Литература	158