

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	3
<b>Глава 1. Исходное описание объектов управления .....</b>	<b>6</b>
1.1. Описание объекта управления в пространстве состояний .....	6
1.2. Дифференциальные уравнения в форме Коши .....	7
1.3. Другие формы первичного описания объекта .....	9
1.4. Лингвистическая форма и теория нечетких множеств .....	10
1.5. Методы экспериментального исследования динамических систем .....	12
1.6. Типовые воздействия и реакции на них .....	13
1.7. Основные понятия теории графов .....	16
<b>Глава 2. Фазовое пространство динамических систем .....</b>	<b>18</b>
2.1. Метод фазовой плоскости .....	18
2.2. Фазовые траектории колебательного звена .....	19
2.3. Динамическая система в трехмерном фазовом пространстве .....	22
2.4. Определение устойчивости по Ляпунову .....	24
2.5. Общая топология фазового пространства .....	26
2.6. Бифуркации динамических систем .....	27
<b>Глава 3. Устойчивость линейных динамических систем .....</b>	<b>29</b>
3.1. Система линейных дифференциальных уравнений .....	29
3.2. Типовые динамические звенья .....	30
3.3. Структурное описание линейных динамических систем .....	30
3.4. Машинное преобразование структурных схем .....	37
3.5. Прямой (корневой) критерий устойчивости .....	38
3.6. Принцип аргумента .....	38
3.7. Частотный критерий (критерий Найквиста) .....	40
3.8. Критерий Найквиста для логарифмических частотных характеристик .....	41
3.9. Запас устойчивости по модулю и фазе .....	44
<b>Глава 4. Точность систем автоматического управления .....</b>	<b>47</b>
4.1. Статическая точность замкнутых систем .....	47
4.2. Астатическое регулирование .....	50
4.3. Компенсация возмущений .....	51
4.4. Вычисление переходного процесса в реальном времени .....	54
4.5. Показатели качества переходного процесса .....	55

<b>Глава 5. Коррекция динамических систем в частотной области</b> .....	57
5.1. Связь показателей качества переходного процесса с частотными характеристиками .....	57
5.2. Выбор средств коррекции в частотной области .....	58
5.3. Виды последовательных корректирующих звеньев .....	58
5.4. Параллельные звенья .....	60
5.5. Реализация коррекции в управляющей ЭВМ .....	61
<b>Глава 6. Модальная теория и коррекция в пространстве состояний</b> .....	63
6.1. Основы модальной теории .....	63
6.2. Некоторые оценки, полученные из модальной теории .....	65
6.3. Принципы выбора расположения полюсов .....	67
6.4. Построение траекторий корней .....	71
6.5. Выбор типа и параметров корректирующего звена .....	72
6.6. Выбор параметров связей по состоянию (формула Аккермана) .....	75
<b>Глава 7. Особенности разрывных систем</b> .....	77
7.1. Современное состояние теории дискретных систем .....	77
7.2. Виды существенных нелинейностей .....	78
7.3. Виды импульсной модуляции .....	81
7.4. Исчисление конечных разностей .....	82
7.5. Уравнения в конечных разностях .....	84
7.6. Новые возможности микропроцессорных систем .....	85
7.7. Дискретное описание в пространстве состояний .....	86
<b>Глава 8. Многомерные разрывные системы в фазовом пространстве</b> .....	88
8.1. Фазовое пространство релейных систем .....	88
8.2. Синтез в фазовом пространстве разрывных систем .....	91
8.3. Метод гармонического баланса .....	92
8.4. О числе возможных колебательных процессов в многомерных разрывных системах .....	94
8.5. Теория скользящих движений .....	95
8.6. Фазовый портрет вынужденного движения .....	96
<b>Глава 9. Управляемость, наблюдаемость, робастность</b> .....	98
9.1. Устойчивость дискретных систем .....	98
9.2. ВВО-устойчивость .....	99
9.3. Управляемость динамических систем .....	100
9.4. Наблюдаемость динамических систем .....	102
9.5. Декомпозиция по Калману .....	102
9.5. Робастность систем управления .....	103

<b>Глава 10. Случайные процессы в дискретных системах</b> .....	105
10.1. Роль случайных процессов в дискретных системах .....	105
10.2. Основные понятия теории стохастических процессов .....	105
10.3. Стационарные процессы и эргодическая гипотеза .....	107
10.4. Модели случайных процессов как модели возмущений .....	109
10.5. Линейные стохастические разностные уравнения .....	110
10.6. Линейная стохастическая модель. ЛКГ-регулятор .....	111
10.7. Квазидетерминированный синтез ЛКГ-регулятора .....	112
<b>Глава 11. Модель объекта. Управление с наблюдателем</b> .....	114
11.1. Оценивание вектора состояния объекта .....	114
11.2. Использование наблюдателя Люинбергера .....	115
11.3. Наблюдатель типа фильтра Калмана .....	116
11.4. Алгоритмы фильтра Калмана .....	117
11.5. Теорема разделения Острема .....	118
<b>Глава 12. Человекомашинные системы управления</b> .....	120
12.1. Физиология человека как звена человекомашинной системы .....	120
12.2. Некоторые особенности психологии человека .....	131
12.3. Математическая модель оператора в человекомашинной системе .....	134
12.4. Определение переменных личностной модели оператора .....	137
12.5. Идентификация параметров модели оператора .....	139
<b>Глава 13. Системы с элементами искусственного интеллекта</b> ....	143
13.1. Анализ возможности моделирования мозга .....	143
13.2. Современное определение искусственного интеллекта .....	145
13.3. Некоторые примеры систем с элементами искусственного интеллекта .....	148
13.4. Общая структура и математическая модель системы .....	154
<b>Глава 14. Специальные алгоритмы идентификации в системах с искусственным интеллектом</b> .....	158
14.1. Некоторые замечания к личностной модели оператора .....	158
14.2. Определение переменных модели оператора .....	159
14.3. Определение коэффициентов дифференциальных уравнений модели оператора .....	162
14.4. Активные идентификационные методы .....	165
<b>Глава 15. Специальные алгоритмы управления с ЭВМ</b> .....	168
15.1. Многокритериальность и управление с нечеткой логикой .....	168

15.2. Управление с виртуально переменной структурой .....	169
15.3. Аperiodическое управление для линейного приближения .....	170
15.4. Формирование алгоритмов адаптивной коррекции моделей .....	171
15.5. Алгоритмы информирования оператора .....	173
Приложение .....	176
Список литературы .....	213