

Оглавление



Предисловие

Сокращения и обозначения

Глава 1. Содержательные и абстрактные задачи

- 1.1 Задачи и модели управления
 - 1.1.1 Общая схема и примеры
 - 1.1.2 Типы задач
 - 1.1.3 Принципиальное обобщение
- 1.2 Один вход, один выход
 - 1.2.1 Регулятор Уатта
 - 1.2.2 Круиз-контроль
 - 1.2.3 Водонапорная установка
 - 1.2.4 Инвариантные системы
 - 1.2.5 Виброгасители
- 1.3 Блок-схемы и подводные рифы
- 1.4 Модели внутренние и внешние
- 1.5 О "необъятности" задач управления
- 1.6 Классика регулирования

Глава 2. Динамика линейных систем регулирования

- 2.1 Линейные дифференциальные уравнения
- 2.2 Автономные системы
- 2.3 Неоднородные уравнения
- 2.4 Преобразования Фурье и Лапласа

Глава 3. Передаточные и переходные функции

- 3.1 Передаточные функции
- 3.2 Передаточные функции по ошибке и по возмущению
- 3.3 Передаточная матрица
- 3.4 Амплитудно-фазовая характеристика
- 3.5 О физической реализуемости
- 3.6 Стрела времени и реализация
- 3.7 Типовые звенья
- 3.8 Импульсная переходная функция
- 3.9 Кривая разгона
- 3.10 Об импульсах и скачках
- 3.11 Еще раз о типовых звеньях
- 3.12 Где же тут регулирование

Глава 4. Устойчивость

- 4.1 Динамические системы
 - 4.1.1 Оператор сдвига по траекториям
 - 4.1.2 Уравнение в вариациях
 - 4.1.3 Нелокальная продолжимость решений
- 4.2 Устойчивость по Ляпунову
 - 4.2.1 Устойчивость равновесия
 - 4.2.2 Устойчивость траектории
- 4.3 Второй метод Ляпунова

- 4.3.1 Автономный случай
 - 4.3.2 Неавтономные системы
 - 4.3.3 Неустойчивость
 - 4.3.4 Устойчивость по линейному приближению
 - 4.3.5 Линейные неавтономные системы
 - 4.3.6 Обратные теоремы
- 4.4 Линейные системы регулирования
- 4.4.1 Устойчивость системы
 - 4.4.2 Гурвицевы многочлены
 - 4.4.3 Критерий Найквиста
 - 4.4.4 Гурвицевы матрицы
- 4.5 Феномен обусловленности

Глава 5. Управляемость и наблюдаемость

- 5.1 Стартовые понятия
- 5.2 Теоремы Калмана
- 5.3 Зачем это нужно
- 5.4 Роль инвариантных подпространств
- 5.5 Замена базиса и канонический вид
- 5.6 Неавтономные системы

Глава 6. Качество и синтез

- 6.1 Линейный синтез
- 6.2 Синтез наблюдателя
- 6.3 Качество регулирования
- 6.4 Точность, статизм/астатизм
- 6.5 Принцип компенсации Щипанова
- 6.6 Парадокс Щипанова
- 6.7 О грубости динамических систем
- 6.8 Инвариантные системы управления

Глава 7. Стохастические системы управления

- 7.1 "When to be the one or the other"
- 7.2 Случайные функции
- 7.3 Спектральная плотность
- 7.4 Винеровский процесс
- 7.5 Дифференцирование и интегрирование
- 7.6 Преобразования случайных процессов
- 7.7 Уравнение Винера--Хопфа
- 7.8 О задачах фильтрации

Глава 8. Регулирование в дискретном времени

- 8.1 Дискретные системы управления
- 8.2 Устойчивость и синтез
- 8.3 Внешняя модель и Z-преобразование

Глава 9. Дополнения и горизонты

- 9.1 Нелинейное регулирование
- 9.2 Робастное управление
- 9.3 Динамика с запаздыванием

- 9.4 Идентификация
- 9.5 Распознавание образов
- 9.6 Адаптация
- 9.7 Оптимизационные мотивы
- 9.8 Принцип максимума
- 9.9 Динамическое программирование
- 9.10 Игровые ракурсы

Глава 10. Инструменты линейной алгебры

- 10.1 Отрывочные напоминания и уточнения
- 10.2 Нормы векторов и матриц
- 10.3 Матричные ряды и функции
- 10.4 λ -матрицы
- 10.5 Кронекерово произведение и матричные уравнения

Литература

Предметный указатель

Предисловие



*Спасибо тебе, Господи,
что ты создал все нужное нетрудным,
а все трудное -- ненужным.*
Георгий Сковорода

При изучении теории автоматического регулирования возникают естественные вопросы. В чем суть дисциплины, каковы главные идеи и методы, что к делу не относится? По Плутарху: "есть три способа отвечать на вопросы: сказать необходимое, отвечать с приветливостью и наговорить лишнего", -- данный том пытается "сказать необходимое".

Об авторе



БОСС В.

Российский ученый, просветитель и популяризатор науки, заведующий сектором Института проблем управления Российской академии наук (ИПУ РАН); доктор физико-математических наук, профессор кафедры проблем управления Московского физико-технического института (МФТИ). Создатель и автор крупного Интернет-проекта «Школа Опойцева».

Практически вся его научная деятельность связана с работой в Институте проблем управления, где в качестве ведущего специалиста в области управления социальными и экономическими системами, статики и динамики сложных систем, он принимал участие во многих научно-прикладных программах и разработках. Руководил прикладными исследованиями для Госплана и Министерства связи СССР, а также крупной научно-исследовательской работой по расчету и оптимизации структуры бортовых вычислительных систем.

Талантливый лектор, Валерий Иванович всегда был увлечен просветительской деятельностью, часто разъезжал по стране, буквально — от Балтики до Камчатки, в качестве активного члена Общества «Знание» — «академии миллионов».

За время работы в Австралии (1998–2001) опубликовал множество статей по математике на английском языке и читал лекции для профессоров в Квинслендинском университете.

Последние годы Валерий Иванович посвятил проекту «Школа Опойцева» — это книги, видеолекции и учебные материалы по математике и физике для высшего и школьного образования.

Он был убежден, что: «В условиях информационного наводнения инструменты вчерашнего дня перестают работать. Поэтому учить надо как-то иначе. „Лекции“ дают пример. Плохой ли, хороший — покажет время. Но в любом случае это продукт нового поколения. Те же „колеса“, тот же „руль“, та же математическая суть — но по-другому».