

**Министерство образования и науки Украины
Харьковский государственный политехнический университет**

П. А. КАЧАНОВ

**ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
СОСТОЯНИЕМ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ
В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

Харьков 2000

П. А. Качанов

**ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
СОСТОЯНИЕМ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ
В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

Монография

Рекомендована ученым советом Харьковского государственного политехнического университета Министерства образования и науки Украины к изданию. Протокол № 1 от 04.02.2000 г.

Харьков-2000

ББК 72.4

К 31

УДК 517.938

Рецензенты:

докт.техн.наук, проф. К. И. Богатыренко (Харьковский государственный автомобильно-дорожный технический университет),

докт.техн.наук, проф. М. А. Дуэль (Харьковский НИИ комплексной автоматизации)

П. А. Качанов

К 31 Оптимальное управление состоянием динамических систем в условиях неопределенности, Харьков, 2000,- 209 с.

В монографии представлены результаты решения задач оптимального управления по быстродействию, расходу энергии и квадратичному критерию для объектов, состояние и поведение которых описывается в пространстве большим числом координат. Рассмотрены процедуры поиска оптимального управления в условиях неопределенности для линейных динамических систем.

Для научных и инженерно-технических работников, аспирантов, студентов.

ISBN 966-7707-02-4



ББК 72.4

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
Глава первая. ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ.....	6
1.1. Содержательное физическое описание объекта управления.....	6
1.2. Формальное описание объекта и процесса управления.....	10
1.2.1. Формирование модели.....	10
1.2.2. Постановка задачи управления.....	19
1.3. Управление оптимальное по быстродействию.....	23
1.3.1. Расчет вектора управления.....	23
1.3.2. Вычислительная процедура расчета начального вектора $\lambda(0)$	28
1.3.3. Проверка управляемости системы.....	36
1.4. Управление, оптимальное по расходу энергии.....	51
1.5. Компромиссное управление, оптимальное по быстродействию и расходу энергии одновременно.....	62
Глава вторая. УПРАВЛЕНИЕ, ОПТИМАЛЬНОЕ ПО ИНТЕГРАЛЬНОМУ КВАДРАТИЧНОМУ КРИТЕРИЮ.....	67
2.1. Управление в наблюдаемой системе.....	67
2.2. Управление в частично управляемой системе.....	80
2.2.1. Методика отыскания оптимального управления.....	80
2.2.2. Матричное обобщение метода Нелдера-Мида.....	92
Глава третья. ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....	99
3.1. Управление, оптимальное в среднем.....	99
3.2. Оптимальное минимаксное управление.....	115
3.2.1. Оценивание состояния динамической системы.....	115
3.2.2. Рекуррентная обработка измерений.....	132
3.3. Минимаксное управление в системе с неопределенностью в уравнениях динамики и в измерениях.....	149
3.3.1. Модель задачи.....	149
3.3.2. Оценка качества регуляризованного управления.....	154
Глава четвертая. СПЕЦИАЛЬНОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.....	157
4.1. Формирование быстрого датчика случайных чисел.....	157
4.2. Методика отыскания «наихудших» распределений.....	174
4.3. Нечеткое описание статистических характеристик случайных процессов возмущений.....	196
ЛИТЕРАТУРА.....	205