

# **КОНФЛИКТ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ**

## **Модели и управление**

Под ред. профессора А.А. Пунтуса



Москва  
Издательство МАИ  
1995

ББК 16.2.11  
К64  
УДК 51:62-505.72

А в т о р ы:

Б.К. НАРТОВ, С.Г. БРАТЦЕВ, Ф.А.МУРЗИН,  
А.А. ПУНТУС

Рецензенты:

д-р физ.-мат. наук *Е.В. Ворожцов*, канд. техн. наук *Б.И. Готов*;  
Институт теоретической и прикладной механики СО АН СССР

**К 64** **Конфликт сложных систем. Модели и управление /**  
Б.К. Нартов, С.Г. Братцев, Ф.А. Мурзин, А.А. Пунтус; Под  
ред. А.А. Пунтуса. — М.: Изд-во МАИ, 1995. — 120 с.: ил.

ISBN 5-7035-0554-2

Разработаны новые математические модели конкуренции подвижных объектов и систем объектов. Рассматриваются задачи оптимизации траекторий, начальных условий и направленных управляющих воздействий, оптимального преследования. Исследованы новые постановки задач поиска целей, в том числе в условиях противодействия поиску. Многие методы доведены до разрешающих алгоритмов.

Для инженерно-технических и научных работников, занимающихся разработкой и эксплуатацией сложных технических систем.

К  $\frac{1602110000-115}{094(02)-95}$  Без объявл.

ББК 16.2.11

ISBN 5-7035-0554-2

© Б.К. Нартов, С.Г. Братцев,  
Ф.А. Мурзин, А.А. Пунтус, 1995

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	3
<b>Часть I. ЗАДАЧИ КОНКУРЕНЦИИ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ .....</b>	<b>4</b>
<b>Г л а в а I. Математические модели взаимодействия объектов .....</b>	<b>4</b>
1.1. Построение моделей задач конкуренции .....	4
1.2. Оптимизация траекторий объектов .....	7
<b>Г л а в а 2. Оптимизация начальных условий .....</b>	<b>17</b>
2.1. Метод возврата .....	17
2.2. Метод фиктивных потоков .....	27
<b>Г л а в а 3. Оптимизация управления взаимодействием объектов .....</b>	<b>32</b>
3.1. Оптимальное управление взаимодействиями .....	32
3.2. Задачи оптимального преследования .....	37
<b>Часть 2. ЗАДАЧИ ПОИСКА ЦЕЛЕЙ .....</b>	<b>43</b>
<b>Г л а в а 4. Поиск неподвижных целей .....</b>	<b>43</b>
4.1. Планирование слепого поиска. Метод упругих функций .....	43
4.2. Оптимизация управления поиском .....	54
4.3. Двухкритериальная задача поиска .....	58
<b>Г л а в а 5. Поиск подвижных целей .....</b>	<b>60</b>
5.1. Модели поиска. Разделение вычислительного ресурса .....	60
5.2. Схемы поиска .....	70
5.3. Нестационарный поиск .....	77
5.4. Имитационный эксперимент .....	79
<b>Г л а в а 6. Автоматизированная система поиска и сопровождения целей .....</b>	<b>83</b>
6.1. Общие принципы построения модели системы .....	83
6.2. Некоторые отображения и их свойства .....	85
6.3. Адресация данных и стробирование .....	85
6.4. Взаимодействие процессоров с памятью .....	93
6.5. Процессорные элементы .....	95
6.6. Блок обнаружения .....	97
6.7. Отслеживание протяженных объектов .....	98
6.8. Моделирование шумов .....	105
<b>Г л а в а 7. Перспективные задачи .....</b>	<b>108</b>
7.1. Аппаратная реализация поиска подвижных целей .....	108
7.2. Метод фиктивных потоков в управлении техническими системами .....	111
7.3. Сегментирование вычислительного ресурса .....	112
7.4. Задача коммивояжера .....	115
Литература .....	116

Научное издание

Нартов Борис Кимович  
Братцев Сергей Григорьевич  
Мурзин Федор Александрович  
Пунтус Артур Агафонович

**КОНФЛИКТ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ.  
МОДЕЛИ И УПРАВЛЕНИЕ.**

Редактор *Е.В.Лисовец*  
Художественный редактор *В.И.Володина*  
Технический редактор *Е.А. Смирнова*

ИБ № 131