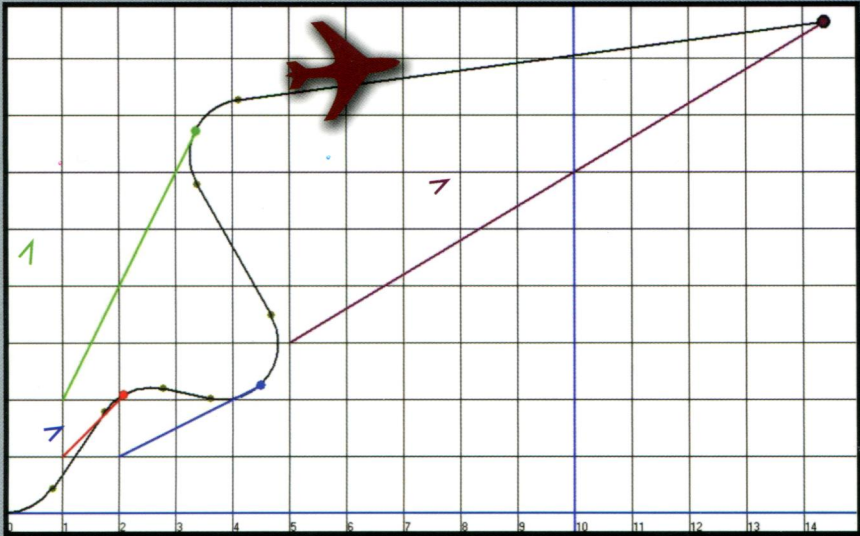


Ю. И. Бердышев

НЕЛИНЕЙНЫЕ ЗАДАЧИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЕ



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ

Ю.И. БЕРДЫШЕВ

**НЕЛИНЕЙНЫЕ ЗАДАЧИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО
УПРАВЛЕНИЯ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЕ**

ЕКАТЕРИНБУРГ, 2015

УДК 517.977

Б 48

Бердышев Ю.И. Нелинейные задачи последовательного управления и их приложение: Монография /Ю.И. Бердышев; УрО РАН. Екатеринбург, 2015. 193 с.

ISBN 978-5-8295-0381-9

Монография посвящена аналитическим и вычислительным аспектам нелинейных задач последовательного управления и их приложениям. Установлены необходимые условия оптимальности программного управления и набора временных параметров в форме принципа максимума Л. С. Понтрягина и условий выравнивания гамильтониана.

Решен ряд задач об оптимальном по быстродействию обходе простейшими моделями автомобиля, самолета группы неподвижных либо движущихся точек. Получены необходимые условия оптимальности очередности сближения. Исследованы некоторые задачи космической навигации.

Книга может быть полезна специалистам по нелинейной теории управления, прикладной математике и механике, а также студентам прикладных специальностей.

УДК 517.977

Ответственный редактор

кандидат физико-математических наук В.С. Пацко

В книгу включены результаты, полученные при финансовой поддержке РФФИ (проекты 14-08-00419, 15-01-07909).

ISBN 978-5-8295-0381-9

©Бердышев Ю.И., 2015

©ИММ УрО РАН, 2015

Оглавление

Список основных обозначений	5
Введение	7
Глава 1. Необходимые условия оптимальности в нелинейной задаче последовательного управления	13
1. Введение	13
2. Мотивирующий пример	15
3. Уравнение движение и классы допустимых управлений	18
4. Постановка нелинейных задач	21
5. Необходимые условия оптимальности в простейшей задаче	24
6. Соотношение решений исследуемых задач	35
7. Необходимые условия оптимальности решений основной задачи	37
8. Нелинейная задача последовательного управления с параметром	39
Глава 2. Задачи последовательного сближения автомобиля с группой точек	44
1. Введение	44
2. Модель движения автомобиля, самолета в горизонтальной плоскости	47
3. Модельный пример	48
4. Задача последовательного сближения автомобиля с группой движущихся точек. Необходимые условия оптимальности	50
5. Задача последовательного сближения автомобиля с двумя движущимися точками	57
6. Алгоритм приближенного построения оптимальной траектории при неподвижных целях	70
7. Построение области достижимости в одной задаче последовательного управления	73
8. Нелинейная задача последовательного сближения с противодействием	81
9. Выбор очередности сближения автомобиля с группой движущихся точек	92
10. Комбинаторная задача	107
Глава 3. Синтез оптимального управления для нелинейной системы четвертого порядка	111
1. Введение	111
2. Постановка задачи	112
3. Частный случай	114

4. Принцип максимума	121
5. Необходимые условия оптимальности траекторий. Структура оптимального управления	123
6. Построение управления из класса X	133
7. Построение областей достижимости	141
Глава 4. Области безопасности и достижимости космического аппарата в ньютоновском поле	147
1. Введение	147
2. Уравнения движения	150
3. Область безопасности. Условие Гоудела	153
4. Необходимые условия принадлежности точки границе области безопасности	156
5. Область безопасности при круговой исходной орбите	162
6. Область безопасности при эллиптической исходной орбите	165
7. Область безопасности в заданный момент времени	167
8. Область достижимости при одном импульсе	169
9. Качественный анализ областей достижимости при круговой исходной орбите	172
10. Обход управляемым космическим аппаратом группы целей	178
Список литературы	184