

Методы оптимизации: упражнения и задания : учеб, пособие / В. В. Альсевич, В. В. Крахотко. — Мн. БГУ, 2005. — 405 с.



ISBN 985-485-353-5

В данном пособии в сжатой форме дается весь объем теоретического материала, входящего в курс по методам оптимизации в конечномерных и функциональных пространствах, приводится подробное решение типовых задач, а также достаточно большой набор вариантов заданий для проведения практических занятий и для самостоятельного изучения каждой темы. Помимо классического материала, рассматриваются также решения нетрадиционных задач: симплекс-метод для задач линейного программирования с двухсторонними прямыми ограничениями, метод потенциалов для транспортных задач с пропускными способностями и др. Предназначено для студентов математических, экономических и технических специальностей учреждений, обеспечивающих получение высшего образования. Может быть использовано студентами других специальностей, а также специалистами, интересующимися решением оптимизационных задач.

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ	
ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Глава 1. ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ (ЛП) § 1. Симплекс-метод	5
1.1. Производственные задачи. Математические модели. Основные определения	5
1.2. Графический метод решения	20
1.3. Нормальная и каноническая формы задач ЛП	28
1.4. Базисный план. Критерий оптимальности. Физический смысл оценок	33
1.5. Достаточное условие неразрешимости задачи ЛП	35
1.6. Итерация симплекс-метода	36
1.7. Табличная реализация симплекс-метода	37
1.8. Первая фаза симплекс-метода	40
1.9. Неединственность оптимального плана	47
1.10*. Метод обратной матрицы (мультипликативный метод)	50
1.11*. Симплекс-метод для задач с двухсторонними прямыми ограничениями	53
§ 2. Двойственность в линейном программировании	74
2.1. Анализ задач ЛП. Двойственные задачи	74
2.2. Теория двойственности	77
2.3. Физический смысл двойственных переменных. Анализ чувствительности	80
2.4. Основные определения двойственного симплекс-метода. Критерий оптимальности двойственного базисного плана	85
2.5. Алгоритм двойственного симплекс-метода. Табличная реализация двойственного симплекс-метода	86
2.6. Решение задачи при изменении вектора ресурсов	91
2.7*. Анализ чувствительности при изменении вектора стоимости	92
2.8*. Анализ чувствительности при изменении размеров задачи	95
2.9*. Задачи с двухсторонними прямыми ограничениями	100
§ 3. Сетевые транспортные задачи (СТЗ)	113
3.1. Транспортная задача. Математическая модель	113
3.2. Постановка задачи. Основные определения	115
3.3. Основные сетевые понятия и утверждения	117
3.4. Базисный сетевой поток	119
3.5. Критерий оптимальности базисного сетевого потока	120
3.6. Метод потенциалов для решения сетевой транспортной задачи. Итерация	121
3.7. Построение начального базисного сетевого потока. Первая фаза метода потенциалов	122
3.8. Открытая и закрытая модели СТЗ	126
3.9. Неединственность оптимального сетевого потока	130
3.10*. Сетевая транспортная задача с пропускными способностями дуг	131

§ 4. Матричные транспортные задачи (МТЗ)	141
4.1. Математическая модель МТЗ	141
4.2. Общая постановка задачи. Основные понятия	142
4.3. Базисный план перевозок	144
4.4. Свойства базисного множества клеток	145
4.5. Правила построения начального базисного плана перевозок	145
4.6. Метод потенциалов для МТЗ	152
4.7. Открытая и закрытая модели. Неединственность оптимального плана перевозок	159
4.8. МТЗ при усложненных постановках	159
4.9*. МТЗ с двухсторонними ограничениями	167
Глава 2. ВЫПУКЛОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	
§ 5. Элементы выпуклого анализа	179
5.1. Выпуклые множества	179
5.2. Выпуклые функции	187
§ 6. Основная задача выпуклого программирования	196
6.1. Условия Куна — Таккера	196
6.2. Простая задача квадратичного программирования	209
6.3. Задача геометрического программирования	218
Глава 3. НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	
§ 7. Общая задача нелинейного программирования	225
7.1. Постановка задачи	225
7.2. Критерий существования решения	226
7.3. Классификация задач	227
§ 8. Задачи безусловной оптимизации	230
§ 9. Задачи условной оптимизации	235
9.1. Обобщенное правило множителей Лагранжа	236
9.2. Классическое правило множителей Лагранжа	240
9.3. Некоторые задачи условной максимизации	244
Глава 4. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ НЕЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ	
§ 10. Метод ветвей и границ	254
10.1. Постановка задачи. Основные определения	254
10.2. Схема полного ветвления	255
10.3. Схема одностороннего ветвления	256
10.4. Задача целочисленного линейного программирования	256
10.5. Задача о рюкзаке	261
§ 11. Методы минимизации функций одной переменной	268
11.1. Метод ломаных	268
11.2. Методы поиска точек минимума унимодальных функций	269
§ 12. Методы безусловной минимизации	277
12.1. Градиентные методы	277
12.2. Метод Ньютона	279
§ 13. Методы условной минимизации	283
13.1. Метод проекции градиента	283
13.2. Метод условного градиента	285
13.3. Метод штрафных функций	285
§ 14. Динамическое программирование (ДП)	293
14.1. Три этапа решения задач методами ДП	294
14.2. Задача распределения ресурсов	297
14.3. Построение кратчайшего пути на сети	304
14.4. Задача сетевого планирования	308
Глава 5. ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ	
§ 15. Основная задача вариационного исчисления	315
15.1. Постановка задачи	315
15.2. Необходимые условия слабого минимума в терминах вариаций функционала	318

15.3. Условия Эйлера	320
15.4. Основная задача вариационного исчисления в классе кусочно-гладких функций	321
15.5. Простейшие случаи интегрируемости уравнения Эйлера	323
15.6. Условия Лежандра — Клебша и Якоби	326
§ 16*. Некоторые обобщения простейшей задачи вариационного исчисления	334
16.1. Многомерная задача вариационного исчисления	334
16.2. Задачи вариационного исчисления с функционалами, зависящими от производных высшего порядка	337
16.3. Изопериметрическая задача вариационного исчисления	339
Глава 6. ТЕОРИЯ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ	
§ 17. Принцип максимума Л. С. Понтрягина	350
17.1. Постановка задач оптимального управления	350
17.2. Принцип максимума для задачи оптимального управления со свободным правым концом траектории	356
§ 18. Задачи оптимального управления с дополнительными ограничениями	373
18.1. Задача оптимального управления с подвижным правым концом траектории	
18.2. Задача оптимального быстрогодействия	378
§ 19*. Применение динамического программирования к задачам оптимального управления. Принцип максимума и вариационное исчисление	389
19.1. Метод динамического программирования	389
19.2. Принцип максимума и задачи вариационного исчисления	395
ЛИТЕРАТУРА	400