

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
----------------	---

## *Раздел первый*

### **ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

<b>Глава 1. Графические и симплекс-методы решения задач линейного программирования .....</b>	<b>14</b>
1.1. Классификация оптимизационных задач и их планов .....	14
1.2. Графический способ решения задач линейного программирования .....	16
1.3. Симплексный метод. Типовые задачи .....	20
Модель канонической задачи в векторной форме.	
Понятие симплекс-метода. Индексные оценки .....	20
Критерии оптимальности плана.	
Условия оптимизирования .....	23
Решение типовых задач .....	25
1.4. Зацикливание и его предотвращение .....	32
<b>Глава 2. Симплекс-метод с искусственным базисом .....</b>	<b>39</b>
2.1. Расширенная задача линейного программирования .....	39
2.2. Алгоритм симплекс-метода с искусственным базисом. Типовые задачи .....	41
<b>Глава 3. Двойственные задачи линейного программирования .....</b>	<b>63</b>
3.1. Основные понятия. Типовые задачи .....	63
3.2. Классификация двойственных задач .....	68
Симметричные двойственные задачи .....	69
Несимметричные двойственные задачи .....	73
Смешанные двойственные задачи .....	77
3.3. Двойственный симплекс-метод. Типовые задачи .....	83

## *Раздел второй*

### **СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

<b>Глава 4. Целочисленное линейное программирование .....</b>	<b>90</b>
4.1. Конгруэнтность и дробная часть числа .....	90
4.2. Метод Гомори. Решение типовых задач .....	91
4.3. Метод ветвей и границ .....	97

<b>Глава 5. Транспортная задача</b> . . . . .	105
5.1. Математическая модель задачи . . . . .	105
5.2. Построение исходного опорного плана способом северо-западного угла . . . . .	108
5.3. Построение исходного опорного плана способом наименьшего элемента . . . . .	110
5.4. Распределительный метод оптимизации исходного опорного плана . . . . .	112
5.5. Оптимизация исходного опорного плана методом потенциалов . . . . .	117
5.6. Вырожденность транспортной задачи . . . . .	122
5.7. Открытая модель транспортной задачи . . . . .	127

*Раздел третий*

**НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ  
И ЭЛЕМЕНТЫ ДИНАМИЧЕСКОГО  
ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

<b>Глава 6. Наименьшее и наибольшее значение функции в пространстве <math>R^n</math>. Глобальный экстремум</b> . . . . .	140
6.1. Общая задача нелинейного программирования . . . . .	140
6.2. Графическое решение задач. Типовые задачи нелинейного программирования . . . . .	141
Задачи с линейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений . . . . .	141
Задачи с нелинейной целевой функцией и линейной системой ограничений . . . . .	143
Задачи с нелинейными функцией и системой ограничений . . . . .	144
6.3. Метод множителей Лагранжа . . . . .	146
6.4. Глобальный экстремум . . . . .	150
<b>Глава 7. Элементы динамического программирования</b> . . . . .	158
7.1. Некоторые задачи, решаемые методом динамического программирования . . . . .	158
Условно оптимальное управление. Функция полезности . . . . .	160
7.2. Геометрический метод динамического программирования . . . . .	161
7.3. Функциональные уравнения Беллмана . . . . .	174

*Раздел четвертый*

**СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ИГРЫ**

<b>Глава 8. Игры в матричной форме</b> . . . . .	180
8.1. Основные понятия и определения . . . . .	180
Классификация игр . . . . .	181
8.2. Некоторые классические игры. Понятие биматричной игры . . . . .	185
8.3. Ситуация равновесия в матричной игре. Оптимальность как равновесность. Цена игры . . . . .	193
8.4. Седловая точка платежной матрицы в области чистых и в области смешанных стратегий . . . . .	198

8.5.	Графический метод решения матричных игр, имеющих седловую точку в области смешанных стратегий	208
8.6.	Преобразование. Доминирование	216
	Преобразование стратегии с помощью доминирования	217
8.7.	Решение типовых задач	223
8.8.	Решение игр симплекс-методом	233
	Игровые задачи как двойственные задачи линейного программирования	233
8.9.	Решение типовых задач	236
8.10.	Приближенное решение матричных игр методом Брауна	246
	Решение типовых задач	247
<b>Глава 9. Антагонистические игры двух лиц в нормальной форме</b>		
		257
9.1.	Основные понятия и определения	257
	Решение типовых задач	258
9.2.	Бесконечные антагонистические игры 2-х лиц.	
	Основные понятия и определения	261
	Игры на закрытом единичном квадрате ( $0 \leq x \leq 1; 0 \leq y \leq 1$ )	262
	Решение типовых задач на закрытом квадрате	265
	Игры на открытом единичном квадрате ( $0 < x < 1, 0 < y < 1$ )	273
	Решение бесконечных антагонистических игр	274
<b>Глава 10. Бескоалиционные игры <math>n</math> лиц</b>		
		278
10.1.	Игры в нормальной форме при $n > 2$	278
	Основные понятия и определения	278
	Приемлемые ситуации в бескоалиционной игре	281
10.2.	Равновесие по Нэшу. Оптимальность по Парето	284
	Решение типовых задач	284
10.3.	Биматричные игры	288
	Решение типовых задач	292
10.4.	Позиционные игры как игры многошаговые	302
	Основные понятия и определения	302
	Позиционные игры с полной информацией и их матричное решение	304
	Позиционные игры с неполной информацией и их матричное решение	310
	Решение типовых задач	317
10.5.	Статистические игры	320
	Решение типовых задач	321
	Анализ матрицы выигрышей игры с природой и построение матрицы рисков	325

### *Раздел пятый*

#### НЕСТРАТЕГИЧЕСКИЕ ИГРЫ

<b>Глава 11. Кооперативные игры как игры коалиционные</b>	342
11.1. Основные понятия	342

11.2.	Задачи, приводящие к понятию кооперативной игры . . . . .	343
11.3.	Характеристическая функция бескоалиционной игры и ее свойства . . . . .	344
11.4.	Понятие дележа в классической кооперативной игре. Существенные и несущественные игры . . . . .	347
<b>Глава 12.</b>	<b>Классы кооперативных игр . . . . .</b>	<b>350</b>
12.1.	Простейшие представители некоторого класса игр . . . . .	350
12.2.	Доминирование дележей . . . . .	352
12.3.	Ядро кооперативной игры . . . . .	356
12.4.	Решение Неймана — Моргенштерна . . . . .	360
12.5.	Вектор Шепли . . . . .	362

### *Раздел шестой*

## **ОСНОВЫ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ**

<b>Глава 13.</b>	<b>Неориентированные графы . . . . .</b>	<b>370</b>
13.1.	Основные понятия и определения . . . . .	370
13.2.	Степень вершины. Отношения смежности и инцидентности . . . . .	375
13.3.	Изоморфные графы . . . . .	377
13.4.	Плоские и планарные графы . . . . .	379
13.5.	Обходы по графу. Маршруты, цепи, циклы . . . . .	380
13.6.	Связные графы . . . . .	382
13.7.	Деревья . . . . .	384
<b>Глава 14.</b>	<b>Ориентированные графы . . . . .</b>	<b>388</b>
14.1.	Основные понятия . . . . .	388
14.2.	Нахождение оптимального пути с помощью дерева . . . . .	390
14.3.	Матрицы графа . . . . .	391
14.4.	Паросочетания как элементы двудольных графов . . . . .	396

### *Раздел седьмой*

## **ОСНОВЫ ТЕОРИИ СЕТЕВЫХ ГРАФИКОВ**

<b>Глава 15.</b>	<b>Построение сетевых графиков . . . . .</b>	<b>404</b>
15.1.	Правила построения сетевых графиков . . . . .	404
15.2.	Типовые примеры на построение отдельных фрагментов сетевого графика . . . . .	407
15.3.	Типовые примеры на прочтение фрагментов сетевых графиков . . . . .	409
	Упражнения на построение отдельных фрагментов сетевых графиков . . . . .	412
	Задачи на прочтение отдельных фрагментов сетевых графиков . . . . .	414
<b>Глава 16.</b>	<b>Расчет сетевых графиков . . . . .</b>	<b>417</b>
16.1.	Критический путь и резервы времени . . . . .	417
16.2.	Типовые примеры на расчет сети . . . . .	418
16.3.	Оптимизация сети . . . . .	425
	<b>Список литературы . . . . .</b>	<b>427</b>