

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	14
Основные обозначения	17
Тема 1. Формализация проблем управления в экономике	21
§ 1. Цели и возможности применения математики и теории оптимизации в экономике	21
§ 2. Математическое описание экономических объектов	23
2.1. Управляемые и прогнозные модели (23). 2.2. Управляемость и большая размерность (25). 2.3. Непрерывное и дискретное время (29). 2.4. Основные разделы описания: материальный, финансовый и социальный (30). 2.5. Описание внешней среды (31). 2.6. Элементы экономики и элементы описания (31). 2.7. Продукты и выпуски (33). 2.8. Основные фонды и мощность (34). 2.9. Оператор планирования и оператор функционирования (35). 2.10. Простейшая однопродуктовая схема (36). 2.11. Простейший оператор планирования (37). 2.12. Процедура объединения элементов (40). 2.13. Аппроксимация описаний (43).	349
§ 3. Схемы принятия управленческих решений	44
3.1. Теоретико-управленческие начала (44). 3.2. Стандартная форма описания схем экономического управления (46). 3.3. Планирование и оперативное управление (48).	353
§ 4. Примеры формализации	53
4.1. Задача о штатах фирмы (53). 4.2. Задача о кредите (55).	383
§ 5. Сводка этапов построения и эксплуатации математических моделей	59
§ 6. Классификация математических задач управления	64
6.1. Классификация по схеме управления (64). 6.2. Классификация по априорной информированности о возмущениях (64). 6.3. Классификация по динамическим множествам задач (65). 6.4. Классификация по мощности множества допустимых управлений (65). 6.5. Классификация по способу формализации предпочтений управлений (65).	822
Упражнения к теме 1	66
Список литературы к теме 1	70

Тема 2. Оптимизация в детерминированном приближении	71
§ 1. Формулировка оптимизационной проблемы.	71
1.1. Детерминированное приближение как полезная абстракция (71). 1.2. Общая запись и примеры задач оптимизации (72).	
§ 2. Определение оптимальных решений и проблема их существования	74
2.1. Определение оптимального решения (74). 2.2. Пример (75). 2.3. Три причины отсутствия оптимальных решений (76). 2.4. О достаточности и необходимости условий существования оптимальных решений (78). 2.5. Примеры отсутствия и существования оптимальной цены продаж (80).	
§ 3. Допустимые и оптимальные решения	91
3.1. Постановка задачи на допустимость (92). 3.2. Оптимальное решение как предел допустимых (93).	
§ 4. Эквивалентные и взаимные задачи оптимизации	96
4.1. Монотонные преобразования критерия оптимальности (96). 4.2. Взаимная замена критерия оптимальности и ограничения допустимости (98).	
§ 5. Параметрические задачи оптимизации	108
5.1. Цели и формулировка задачи параметрического анализа (108). 5.2. Схема последовательной оптимизации (109). 5.3. Пример последовательной оптимизации (116).	
§ 6. Теоретико-множественный подход к оптимизации	125
6.1. Сведение проблемы оптимизации к поиску точной границы между пустотой и непустотой множеств (125). 6.2. Техника отыскания границы непустоты параметрически заданных множеств (126). 6.3. Пример (128).	
Упражнения к теме 2.	130
Приложения к теме 2.	136
П.1. Элементы математической логики (136). П.2. Множества (149). П.3. Бинарные отношения, функции (отображения) (154).	
Список литературы к теме 2.	158
Тема 3. Математическое программирование	159
§ 1. Общие положения	159
1.1. Основные понятия (160). 1.2. Типы задач математического программирования (163). 1.3. Графический метод решения (170). 1.4. Последовательная оптимизация как способ решения задач малой размерности (174). 1.5. Достаточные условия существования глобального экстремума (175). 1.6. Локальная оптимизация (183).	
§ 2. Безусловная оптимизация	187
2.1. Постановка и схема решения задачи (187). 2.2. Признаки локального экстремума (190). 2.3. Примеры решения задач (197).	
§ 3. Классическая задача математического программирования	203
3.1. Постановка задачи (203). 3.2. Признаки условного локального экстремума (207). 3.3. Применение метода Лагранжа для отыскания условного локального экстремума (231). 3.4. Оценка чувстви-	

тельности экстремального значения целевой функции к изменению констант в условиях связи (242).	
Упражнения к теме 3	260
Приложения к теме 3	264
П.1. Топологические характеристики точек и множеств (264).	
П.2. Числовые (скалярные) функции многих переменных (269).	
П.3. Выпуклые множества и функции (276). П.4. Квадратичные формы (285). П.5. Квадратичные формы с линейными условиями связи (291). П.6. Вектор-функции (299).	
Список литературы к теме 3	301
Тема 4. Нелинейное программирование	302
§ 1. Основные понятия	302
§ 2. Необходимый признак локального максимума	307
2.1. Допустимые направления (308). 2.2. Идея вывода необходимого признака (312). 2.3. Условия Куна–Таккера в градиентной форме (318). 2.4. Необходимый признак условного локального максимума для задач с выпуклыми ограничениями (327). 2.5. Условия Куна–Таккера в алгебраической форме (335). 2.6. Условия Куна–Таккера для задач на минимум (340).	
§ 3. Достаточные признаки максимума	342
3.1. Достаточный признак для задач выпуклого программирования (342). 3.2. Усиленные условия Куна–Таккера (344).	
§ 4. Обзор результатов	349
§ 5. Примеры решения задач	353
§ 6. Оценка чувствительности экстремального значения целевой функции к изменению констант в ограничениях задачи.	373
§ 7. Седловая точка функции Лагранжа.	383
7.1. Определение седловой точки (383). 7.2. Теорема Куна–Таккера о седловой точке функции Лагранжа (387). 7.3. Двойственные задачи нелинейного программирования. Экономическая интерпретация (397).	
§ 8. Численные методы решения задач нелинейного программирования	398
8.1. Градиентные методы (399). 8.2. Метод штрафных функций (401).	
Упражнения к теме 4	404
Приложения к теме 4	418
П.1. Теорема о разделяющей гиперплоскости (418). П.2. Теорема Фаркаша (419).	
Список литературы к теме 4	420
Тема 5. Линейное программирование	422
§ 1. Формы представления задач линейного программирования	422
§ 2. Структура допустимого множества и типы решений.	425

2.1. Структура допустимого множества (425).	2.2. Типы решений (426).	
§ 3. Прямая и двойственная задачи линейного программирования		428
3.1. Понятие двойственной задачи (428).	3.2. Теоремы двойственности (429).	
3.3. Экономическая интерпретация двойственных задач (433).		
§ 4. Графический метод решения задач линейного программирования		436
4.1. Задачи с двумя переменными (436).	4.2. Задачи с двумя ограничениями (439).	
4.3. Вырожденные случаи (444).		
§ 5. Анализ чувствительности оптимального решения к параметрам задачи линейного программирования		446
5.1. Особенности проявления чувствительности в задачах линейного программирования (446).	5.2. Пример анализа чувствительности (448).	
5.3. Оценка диапазона постоянства параметра чувствительности (453).	5.4. Теорема чувствительности (454).	
§ 6. Принцип гарантированного результата в задачах линейного программирования		460
§ 7. Решение задач линейного программирования симплекс-методом		464
7.1. Идея симплекс-метода (464).	7.2. Понятие симплекса (466).	
7.3. Пример решения задачи симплекс-методом (470).		
§ 8. Транспортные задачи линейного программирования		478
8.1. Понятие транспортной задачи (479).	8.2. Определение начального плана (482).	
8.3. Нахождение оптимального плана (485).		
§ 9. Компьютерная реализация решения задач линейного программирования		489
9.1. Загрузка программы Microsoft Excel 2000 (490).	9.2. Запись исходных данных задачи (490).	
9.3. Запись формул (492).	9.4. Запуск программы поиска решения (494).	
9.5. Ввод исходных данных задачи в программу поиска решения (494).	9.6. Запуск процедуры решения задачи (498).	
9.7. Анализ результатов (498).		
Упражнения к теме 5		503
Список литературы к теме 5		511
Тема 6. Дискретная оптимизация		512
§ 1. Типы задач целочисленного программирования		512
1.1. Понятие задачи целочисленного программирования (512).	1.2. Экономические примеры, формализуемые как задачи целочисленного программирования (516).	
1.3. Классификация задач целочисленного программирования (525).		
§ 2. Решение задач линейного целочисленного программирования методом отсечения		527
2.1. Идея метода (527).	2.2. Алгоритм Гомори (528).	
2.3. Пример решения задачи методом отсечения (531).		
§ 3. Решение задач целочисленного программирования методом ветвей и границ		539

3.1. Идея метода (539).	3.2. Схема решения задач целочисленного линейного программирования методом ветвей и границ (542).	
3.3. Пример решения задачи методом ветвей и границ (545).		
§ 4. Сетевое планирование.		547
4.1. Построение сетевого графика (548).	4.2. Расчет минимальной продолжительности разработки проекта (552).	
Упражнения к теме 6.		553
Список литературы к теме 6		555
Предметный указатель к тому 1		556
Предметный указатель к тому 2		561

Содержание второго тома

Токарев В. В.

Многокритериальность.

Динамика. Неопределенность

Основные обозначения		14
Тема 7. Многокритериальная оптимизация		18
§ 1. Многокритериальность и недоминируемые, или эффективные, решения		18
1.1. Допустимые решения и критерии (19).	1.2. Недоминируемые, или эффективные, решения (21).	1.3. Пример — распределение бюджета между двумя статьями расходов (25).
1.4. Пример — покупка автомобиля (25).	1.5. Игровая трактовка, сравнение с равновесием по Нэшу (27).	1.6. Трансформация эффективностей при расширении набора критериев (30).
1.7. Экспертно оцениваемые критерии и их шкалы (33).		
§ 2. Выделение эффективных решений посредством однокритериальной оптимизации		36
2.1. Метод критериальных ограничений (36).	2.2. Метод линейной свертки критериев (39).	2.3. Эффективные решения в линейных задачах (41).
§ 3. Целевое программирование		44
3.1. Идея целевого программирования (44).	3.2. Метод идеальной точки (46).	3.3. Общая задача линейного целевого программирования (50).
3.4. Пример линейного целевого программирования (52).		
§ 4. Интерактивные методы многокритериального выбора		58
4.1. Визуализация паретовских множеств (58).	4.2. Сравнительная важность критериев (62).	4.3. Уступки по критериям (67).
§ 5. Бескритериальная формализация предпочтений		69
5.1. Бинарные отношения (69).	5.2. Использование бинарных отношений в задачах выбора (73).	5.3. Функция полезности (76).