

Ю.К. Машунин

**Теория управления.  
Математический аппарат  
управления в экономике**

Москва • ЛОГОС • 2013

УДК 658.012  
ББК 65.052  
М38

*Серия основана в 2003 г.*

# Рецензенты

*В. Н. Ембулаев*, доктор экономических наук,  
профессор кафедры математики Владивостокского государственного  
университета экономики и сервиса

*Л. Н. Чижов*, кандидат экономических наук,  
заведующий кафедрой Дальневосточного государственного университета

**Машунин Ю.К.**

М38 Теория управления. Математический аппарат управления в экономике: учеб. пособие / Ю.К. Машунин. — М.: Логос, 2013. — 448 с. (Новая университетская библиотека).

ISBN 978-5-98704-736-1

Представлено системное изложение теории управления и математический аппарат управления в экономике. Наряду с традиционными (стандартными) математическими методами исследования операций проведен анализ и изложены методы решения задач векторной оптимизации, лежащих в основе математических моделей, используемых при разработке и принятии управленческого решения в области экономики. Представлены теоретические основы и конструктивные методы решения векторных (многокритериальных) задач математического программирования при равнозначных критериях и при заданном приоритете критерия. Методы принятия решений в условиях определенности и неопределенности. Большинство математических методов сопровождаются конкретными числовыми примерами из области управления экономикой и их решением в системе Matlab.

Учебное пособие рассчитано на студентов специальности 080504 «Государственное и муниципальное управление» и 080507 «Менеджмент», магистров, аспирантов, преподавателей, научных работников и специалистов, занимающихся теоретическими исследованиями управления в экономике.

Печатается по решению Учебно-методического совета специальностей.

УДК 658.012  
ББК 65.052

ISBN 978-5-98704-736-1

© Машунин Ю.К., 2013  
© Логос, 2013

# ОГЛАВЛЕНИЕ

---

Введение .....	11
<b>Часть 1. Теория управления.....</b>	<b>13</b>
Глава 1. Основы теории управления в экономике .....	15
1.1. Предмет, методы, основные задачи управления .....	15
1.2. Управление в организационных системах .....	18
1.2.1. Основные понятия .....	18
1.2.2. Создание организационной системы: производство — система управления.....	21
1.2.3. Внутренняя и внешняя среда организационной системы .....	24
1.2.4. Объект и субъект управления .....	27
1.2.5. Основные функции системы управления .....	30
1.3. Процесс управления .....	33
1.3.1. Функции процесса управления.....	33
1.3.2. Функция планирования .....	40
1.3.3. Моделирование и принятие управленческого решения .....	41
1.3.4. Организация управления — системный подход.....	44
1.4. Информация и коммуникации в управлении .....	47
1.4.1. Информационные аспекты управления .....	47
1.4.2. Коммуникация в процессе управления.....	50
1.5. Показатели в системе управления экономикой .....	51
1.6. Цели в организационных системах.....	53
1.7. Критерии в управлении организационной системой .....	56
1.8. Теория принятия управленческих решений.....	60
1.8.1. Задачи теории принятия управленческих решений.....	60
1.8.2. Определение и классификация управленческих решений .....	62
1.8.3. Процесс принятия решений.....	68

1.9. Управление в организационной системе.....	72
1.9.1. Базовая модель управления .....	72
1.9.2. Управление в фирме. Технологии менеджмента .....	73
1.9.3. Управление в регионе.....	78
1.10. Построение и разработка системы управления.....	85
1.10.1. Построение системы управления .....	85
1.10.2. Развитие, совершенствование и автоматизация систем управления.....	90
1.11. Методология разработки и принятия управленческого решения в сложной экономической системе на основе математической модели .....	92
<b>Часть 2. Математические основы управления в экономике.....</b>	<b>105</b>
Глава 2. Введение в математическое программирование.....	107
2.1. Система линейных уравнений и методы их решения .....	107
2.2. Решение систем линейных уравнений .....	112
Глава 3. Линейное программирование.....	116
3.1. Постановка задачи линейного программирования .....	116
3.2. Задача линейного программирования .....	118
3.3. Геометрическое решение задачи линейного программирования ....	120
3.4. Решение задачи линейного программирования симплекс-методом .....	122
3.5. Вариант симплекс-метода с сокращенным числом итераций .....	126
3.6. Решение задачи линейного программирования <i>М</i> -методом.....	128
3.7. Решение задачи линейного программирования с ограничениями на переменные .....	130
3.8. Доминирующие плоскости в задачах линейного программирования .....	131
3.9. Двойственность задачи линейного программирования .....	133
3.10. Решение задач линейного программирования в системе Matlab.....	140
3.11. Модели производственных планов нефтепереработки .....	145
3.11.1 Модель производственного плана предприятия нефтепереработки. ....	145
3.11.2. Модель производственного плана нефтепереработки из бензиновых полупродуктов .....	151

Глава 4. Нелинейное программирование .....	157
4.1. Задача нелинейного программирования .....	157
4.2. Основные определения, понятия и свойства функций ЗНП .....	158
4.3. Основные методы решения задач нелинейного программирования .....	164
4.4. Решение задач безусловной оптимизации и квадратичного программирования .....	168
4.4.1. Методы решения задач безусловной оптимизации .....	168
4.4.2. Квадратичное программирование .....	171
4.5. Решение задачи нелинейного программирования условной оптимизации в системе Matlab .....	174
4.6. Модель поведения отдельного потребителя (спроса) .....	179
4.7. Модель поведения отдельного производителя .....	181
4.8. Тестовые примеры задач нелинейного программирования .....	184
Глава 5. Транспортная задача .....	186
5.1. Математическая постановка транспортной задачи .....	186
5.2. Оптимальное решение транспортной задачи .....	189
5.3. Примеры решения транспортных задач .....	194
Глава 6. Методы решения сетевых задач .....	196
6.1. Постановка сетевых задач в виде задачи линейного программирования .....	196
6.2. Задача о кратчайшем пути .....	198
6.3. Календарное планирование программ сетевыми методами .....	200
<b>Часть 3. Теория и методы векторной оптимизации .....</b>	<b>209</b>
Глава 7. Постановка проблемы векторной оптимизации .....	211
7.1. Анализ проблемы векторной оптимизации .....	211
7.2. Постановка практических векторных задач линейного программирования .....	212
7.3. Векторная задача математического программирования .....	214
Глава 8. Теоретические основы векторной оптимизации .....	221
8.1. Основные понятия и определения .....	221
8.2. Аксиоматика векторной оптимизации .....	226
8.3. Принципы оптимальности решения ВЗМП .....	229
8.4. Теоретические результаты, связанные с аксиоматикой и принципами оптимальности .....	231

8.4.1. Свойства однокритериальных и векторных задач линейного программирования.....	231
8.4.2. Определения из теории непрерывных и выпуклых функций.....	232
8.4.3. Теоретические результаты векторной оптимизации.....	233
8.5. Геометрическая интерпретация аксиоматики и принципов оптимальности решения ВЗМП.....	241
Глава 9. Методы решения задач векторной оптимизации.....	246
9.1. Геометрическое решение векторной задачи линейного программирования.....	246
9.2. Решение задач векторной оптимизации с равнозначными критериями.....	249
9.2.1. Алгоритм решения ВЗМП с неоднородными равнозначными критериями.....	249
9.2.2. Решение векторной задачи линейного программирования....	252
9.2.3. Решение векторной задачи нелинейного программирования.....	262
9.3. Решение задач векторной оптимизации с приоритетом критерия....	269
9.3.1. Алгоритм решения ВЗЛП с заданным приоритетом.....	269
9.3.2. Пример решения ВЗЛП с заданным приоритетом.....	272
9.4. Выбор точки из множества Парето в ВЗМП.....	273
9.5. Тестовые примеры векторных задач линейного программирования.....	278
Глава 10. Двойственность векторной задачи линейного программирования.....	281
10.1. Двойственность задачи линейного программирования (однокритериальной).....	281
10.2. Векторная задача линейного программирования с максимумом векторной целевой функции и двойственная ей задача.....	283
10.2.1. Построение двойственной ВЗЛП <sub>max</sub> .....	283
10.2.2. Алгоритм решения ЗЛП <sub>min</sub> на множестве ограничений.....	286
10.2.3. Алгоритм решения ЗЛП на множестве ограничений с приоритетом ограничения.....	288
10.2.4. Теоремы двойственности в ВЗЛП <sub>max</sub> .....	291
10.2.5. Двойственность ВЗЛП <sub>max</sub> в тестовых примерах.....	293
10.2.6. Анализ двойственных задач на основе функции Лагранжа.....	300

10.3. Векторная задача линейного программирования с минимумом векторной целевой функции и двойственная ей задача.....	303
10.3.1. Построение двойственной ВЗЛПmin .....	303
10.3.2. Алгоритм решения ЗЛПmax на множестве ограничений .....	305
10.3.3. Теоремы двойственности в ВЗЛПmin.....	307
10.3.4. Двойственность ВЗЛПmin на тестовых примерах.....	308
10.4. Двойственность в ВЗЛП на множестве ограничений.....	311
10.4.1. Двойственность в ВЗЛП на множестве ограничений и алгоритмы решения .....	311
10.4.2. Анализ двойственности в ВЗЛП на множестве ограничений на основе функции Лагранжа.....	321
Глава 11. Модели векторной оптимизации .....	323
11.1. Модели производственного плана.....	323
11.1.1. Характеристика и построение модели годового плана .....	323
11.1.2. Формирование производственного плана предприятия по критерию максимизации объема продаж и прибыли .....	327
11.1.3. Построение модели формирования производственного плана по трем критериям .....	329
11.1.4. Постановка и моделирование задачи формирования годового и стратегического плана концерна .....	335
11.2. Моделирование рынка отдельных видов товаров .....	344
11.3. Моделирование региональной экономики.....	363
11.3.1. Модель региональной экономики.....	363
11.3.2. Числовая модель региональной экономики .....	365
11.3.3. Методология моделирования развития региональной экономики .....	367
Глава 12. Аппроксимация. Интерполяция .....	377
12.1. Определение аппроксимации и интерполяции .....	377
12.2. Регрессионный анализ.....	379
12.3. Вывод уравнения линейной аппроксимации (1-й фактор) .....	383
12.4. Двухфакторная линейная модель.....	386
12.5. Трехфакторная линейная модель.....	391
12.6. Четырехфакторная линейная модель .....	394
Глава 13. Теория принятия решений и векторная оптимизация.....	398
13.1. Математическая постановка задачи.....	398

13.2. Модель технической системы в условиях полной определенности.....	400
13.3. Модель технической системы в условиях неопределенности.....	408
13.4. Модель ТС, представленная параметрами и набором показателей.....	419
Глава 14. Моделирование технических систем с учетом приоритета критерия и принятие оптимального решения .....	426
14.1. Математическая постановка задачи.....	426
14.2. Алгоритм оптимального принятия решения при моделировании ТС.....	429
14.3. Принятие оптимального решения по модели технической системы.....	434
Литература .....	443