

**К. В. Балдин, Н. А. Брызгалов,
А. В. Рукусуев**

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Учебник

2-е издание

*Под общей редакцией доктора
экономических наук,
профессора К. В. Балдина*

*Рекомендовано уполномоченным учреждением
Министерства образования и науки РФ —
Государственным университетом управления
в качестве учебника для студентов высших учебных
заведений, обучающихся по направлению подготовки
«Экономика» и экономическим специальностям*

Регистрационный номер рецензии 542 от 29.12.2008 г.
(Федеральный институт развития образования)

Москва, 2018

УДК 330.115
ББК 65.01
Б20

Авторы:

К. В. Балдин — доктор экономических наук, профессор; *Н. А. Брызгалов* — кандидат технических наук, доцент; *А. В. Рукусуев* — старший преподаватель.

Рецензенты:

И. В. Минаев — доктор технических наук, профессор; *Н. Н. Пилипенко* — доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ

Балдин К. В.

Б20

Математическое программирование: Учебник / К. В. Балдин, Н. А. Брызгалов, А. В. Рукусуев. / Под общ. ред. д.э.н., проф. К. В. Балдина. — 2-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2018. — 218 с.

ISBN 978-5-394-01457-4

В учебнике рассматриваются теоретические основы математического программирования с позиций методологии системного анализа. Представлены методы решения задач линейного, нелинейного, динамического программирования и некоторых специальных задач линейного программирования. Рассматриваются проблемы применения известных методов и моделей теории игр в разработке рациональных управленческих решений в неопределенных условиях. В приложениях представлены задачи для самостоятельного решения.

Для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки «Экономика», «Менеджмент» и «Торговое дело».

Подписано в печать 20.09.2017. Формат 60×84 1/16.
 Печать офсетная. Бумага офсетная № 1. Печ. л. 13,75.
 Тираж 100 экз.

Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°»
 129347, Москва, Ярославское шоссе, д. 142, к. 732
 Тел.: 8 (495) 668-12-30, 8 (499) 183-93-23
 E-mail: sales@dashkov.ru — отдел продаж;
 office@dashkov.ru — офис; <http://www.dashkov.ru>

© К. В. Балдин, Н. А. Брызгалов,
 А. В. Рукусуев, 2008
 © ООО «ИТК «Дашков и К°», 2008

ISBN 978-5-394-01457-4

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	6
--------------------------------	---

ВВЕДЕНИЕ	7
-----------------------	---

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ	9
--	---

1.1. Цели, задачи и принципы исследования экономических операций	9
1.2. Основные понятия исследования операций.....	15
1.3. Классификация методов оптимизации и их краткая характеристика	20
1.4. Методика проведения исследования операций.....	23
1.5. Ключевые понятия системного подхода.....	26
1.6. Принципы и аспекты системного подхода	37
1.7. Системный подход к управлению методами решения задач комплексного экономического анализа	44

2. ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ	54
---	----

2.1. Постановка задачи линейного программирования	54
2.2. Графический метод решения задач линейного программирования	56
2.3. Симплекс-метод решения задач линейного программирования	63

2.3.1.	Стандартная форма задач линейного программирования.....	63
2.3.2.	Основные понятия симплекс-метода	65
2.3.3.	Алгоритм симплекс-метода.....	68
2.3.4.	Метод искусственных переменных	71
2.4.	Двойственная задача линейного программирования.....	75
2.5.	Анализ чувствительности задачи линейного программирования.....	81
2.6.	Классификация методов решения задач целочисленного линейного программирования	86
2.7.	Метод отсекающих плоскостей Гомори.....	88
2.7.1.	Метод Гомори для полностью целочисленных задач.....	88
2.7.2.	Метод Гомори для частично-целочисленных задач.....	95
2.8.	Метод ветвей и границ	97
3.	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....	101
3.1.	Вербальная и математическая постановка транспортной задачи линейного программирования.....	101
3.2.	Решение транспортной задачи.....	105
3.3.	Практическое решение задачи оптимального планирования.....	115
3.4.	Многопродуктовая транспортная задача.....	122
3.5.	Транспортная модель с промежуточными пунктами.....	126
4.	ЗАДАЧИ НЕЛИНЕЙНОГО И ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ	130
4.1.	Экономическая и геометрическая интерпретации задачи нелинейного программирования	130

4.2.	Метод множителей Лагранжа.....	137
4.3.	Задачи динамического программирования	142
4.3.1.	Задача об оптимальном распределении однородного ресурса.....	143
4.3.2.	О применимости метода динамического программирования	152
4.3.3.	Алгоритм метода динамического программирования.....	153
4.3.4.	Задача об оптимальной загрузке транспортного средства неделимыми предметами (задача о рюкзаке)	155
4.3.5.	Задачи для самостоятельного решения.....	161
4.4.	Сетевое планирование и управление.....	162
4.5.	Классические и современные методы теории игр ..	172

ЛИТЕРАТУРА	199
-------------------------	------------

ПРИЛОЖЕНИЯ.....	203
------------------------	------------