
В. В. КОЛБИН

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ · МОСКВА · КРАСНОДАР
2014

[Handwritten signature]

ББК 22.1я73

К 60

Колбин В. В.

К 60 Специальные методы оптимизации: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2014. — 384 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

ISBN 978-5-8114-1536-6

Практические задачи прикладной математики обладают рядом особенностей, среди которых большая размерность (бесконечность), дискретность искомых переменных и стохастичность условий.

В учебном пособии представлены наиболее эффективные методы оптимизации соответствующих задач и алгоритмы их решения. Пособие предназначено для обучения бакалавров, специалистов, магистров и аспирантов. Инженеры и исследователи в областях экономической кибернетики, прикладной математики, автоматизации управления и информатики имеют возможность использовать предложенные методы оптимизации в практической деятельности.

ББК 22.1я73

Рецензент:

В. М. БУРЕ — доктор технических наук, профессор Санкт-Петербургского государственного университета.

Обложка

Е. А. ВЛАСОВА

*Охраняется законом РФ об авторском праве.
Воспроизведение всей книги или любой ее части
запрещается без письменного разрешения издателя.
Любые попытки нарушения закона
будут преследоваться в судебном порядке.*

© Издательство «Лань», 2014
© В. В. Колбин, 2014
© Издательство «Лань»,
художественное оформление, 2014

Вячеслав Викторович КОЛБИН

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Учебное пособие

Ответственный редактор *Н. А. Степанина*
Технический редактор *Е. С. Крюков*
Корректор *И. Е. Вильман*
Подготовка иллюстраций *А. П. Маркова*
Верстка *Е. Е. Егорова*
Выпускающие *Т. С. Симонова, Н. В. Черезова*

ЛР № 065466 от 21.10.97
Гигиенический сертификат 78.01.07.953.П.007216.04.10
от 21.04.2010 г., выдан ЦГСЭН в СПб

Издательство «ЛАНЬ»
lan@lanbook.ru; www.lanbook.com
192029, Санкт-Петербург, Общественный пер., 5.
Тел./факс: (812) 412-29-35, 412-05-97, 412-92-72.
Бесплатный звонок по России: 8-800-700-40-71

Подписано в печать 18.10.13.
Бумага офсетная. Гарнитура Школьная. Формат 84×108¹/₃₂.
Печать офсетная. Усл. п. л. 20,16. Тираж 700 экз.

Заказ № .

Отпечатано в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета
в ОАО «Издательско-полиграфическое предприятие «Правда Севера».
163002, г. Архангельск, пр. Новгородский, д. 32.
Тел./факс (8182) 64-14-54; www.ippps.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
<i>Глава 1</i>	
Декомпозиция Данцига — Вулфа	7
§ 1. Метод декомпозиции Данцига — Вулфа	7
§ 2. Двойственный подход в блочном программировании	16
§ 3. Решение транспортной задачи методом разложения	23
§ 4. Декомпозиции для задачи с блочно-лестничной структурой	28
§ 5. Решение задачи интервального программирования	33
§ 6. Распространение принципа декомпозиции Данцига — Вулфа на задачи нелинейного программирования	41
<i>Глава 2</i>	
Параметрическая декомпозиция	49
§ 7. Метод Корнаи — Липтака	49
§ 8. Метод решения блочно-сепарабельных нелинейных задач	53
§ 9. О параметрической декомпозиции задачи распределения ресурсов	64
§ 10. Один метод параметрической декомпозиции для задач линейного и сепарабельного программирования	70
<i>Глава 3</i>	
Декомпозиция на основе разделения переменных	74
§ 11. Метод релаксации ограничений для задачи выпуклого программирования	74
§ 12. Метод Риттера для блочной задачи со связывающими переменными и связывающими ограничениями	77
§ 13. Метод расчленения Розена для задач линейного программирования	83
§ 14. Метод расчленения Розена для нелинейного программирования	90
§ 15. Метод Бендерса для специальной задачи математического программирования	100

Глава 4

Декомпозиция на основе методов оптимизации	114
§ 16. Использование метода покомпонентного спуска для решения задач математического программирования и оптимального управления	114
§ 17. Методы условного градиента и декомпозиция задач математического программирования и оптимального управления	118
§ 18. Использование штрафной константы в декомпозиции задач математического программирования	122
§ 19. Декомпозиция на основе модификаций симплекс-метода	127

Глава 5

Декомпозиция и агрегирование	141
§ 20. Метод агрегирования для решения системы линейных уравнений	141
§ 21. Метод агрегирования для блочной задачи линейного программирования	147
§ 22. Декомпозиция и агрегирование на основе метода возмущений	156
§ 23. Метод декомпозиции на основе агрегирования переменных из разных блоков	173

Глава 6

Оптимизация бесконечномерных задач	185
§ 24. Основные понятия и утверждения	185
§ 25. Обоснование численных методов решения бесконечномерных задач программирования	199
§ 26. Численные методы решений	205
§ 27. Сепарабельные бесконечномерные задачи программирования	222

Глава 7

Дискретное математическое программирование	233
§ 28. Геометрическая интерпретация методов целочисленного линейного программирования	236
§ 29. Эквивалентные формы и теоретико-групповая интерпретация задач дискретного программирования	243
§ 30. Алгоритм решения задачи целочисленного линейного программирования	249
§ 31. Условие оптимальности и метод поиска для дискретных задач оптимизации	257
§ 32. Алгоритм для решения смешанно-целочисленных задач линейного программирования	265
§ 33. Решение большой задачи целочисленного линейного программирования методом динамического программирования	275

*Глава 8***Методы и модели программирования**

в условиях неполной информации	281
§ 34. Модель Катаока и методы ее решения	281
§ 35. Метод решения Элмаграби	287
§ 36. Квазиградиентные методы	297
§ 37. Двухэтапная задача Данцига — Маданского	303

Глава 9

Задачи оптимизации на полных векторных решетках	313
§ 38. Бинарные отношения на векторных решетках	316
§ 39. Семейство функций $\Phi(J)$	319
§ 40. Бинарные отношения на ПВР и ОФП	327
§ 41. Задачи ОМП и МППШ в условиях ПВР	332
§ 42. Свойства задач ОМП и МППШ на ВПР	337
§ 43. Задачи бинарной оптимизации на ПВР	341
§ 44. Задача математического программирования на ПВР (МППВР)	345
§ 45. Свойства задач МППВР и задач ПП	350
§ 46. Виды задач на ПВР	353

Приложения*Приложение 1*

Определения и свойства бинарных отношений	357
---	-----

Приложение 2

Основные определения из теории векторных решеток	360
--	-----

Приложение 3

Задачи программирования на ПВР	364
--	-----

Приложение 4

Виды и свойства бинарных отношений	365
--	-----

Литература	366
----------------------	-----





ООО Издательство «Лань»

196105, Санкт-Петербург, проспект Юрия Гагарина, д. 1 лит. А

Тел.: (812) 336-25-09

www.lanbook.com, e-mail: lan@lanbook.ru

ИНН: 7801068765, КПП: 780101001

Расчетный счет: № 40702810436060003981

Филиал № 7806 ВТБ 24 (ПАО) г. Санкт-Петербург

БИК: № 044030811, Корр. счет: № 30101810300000000811



Исх. № 35 от 9 января 2017 г.

Справка

Настоящим ООО «Издательство Лань» подтверждает, что книга: Колбин В. В. «Специальные методы оптимизации» 27.01.2014 вышла в печать тиражом 700 экз. и размещена в электронно-библиотечной системе издательства «Лань». По состоянию на 01.01.2017 реализовано 435 экземпляров книги. Пользователями ЭБС «Лань» выполнено 458 просмотров/скачиваний книги за указанный период.

Приложение - титульный лист, оглавление и выходные данные книги (на 6 стр.).

Директор ООО «Издательство Лань»

Никифоров А.В.