

УДК 519.85  
ББК 22.18  
П54

**Авторы:**

*В. М. Поляков* – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры математики, ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе»;

*З. С. Агаларов* – кандидат экономических наук, доцент кафедры математики, ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе».

**Рецензент:**

*Н. В. Еремеев* – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии и системы автоматизированного производства металлургических процессов, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

**Поляков, Владимир Михайлович.**

**П54** Методы оптимизации : учебное пособие / В. М. Поляков, З. С. Агаларов. — 2-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2022. — 86 с.

ISBN 978-5-394-05003-9.

В учебном пособии рассматриваются различные методы оптимизации. Основное внимание уделено практической стороне решения задач оптимизации.

Для студентов бакалавриата и магистратуры, обучающихся по направлению подготовки «Прикладная математика», а также студентов других направлений подготовки и специальностей, изучающих методы оптимизации.

ISBN 978-5-394-05003-9

© Поляков В. М., Агаларов З. С., 2021  
© ООО «ИТК «Дашков и К<sup>о</sup>», 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ .....</b>	<b>9</b>
<b>2. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ, ОСНОВАННЫЕ НА ПЕРЕБОРЕ ВАРИАНТОВ РЕШЕНИЙ .....</b>	<b>11</b>
2.1. Метод полного перебора вариантов .....	11
2.1.1. Алгоритм и код программы, реализующие метод перебора вариантов на сетке .....	14
2.2. Методы случайного поиска оптимального решения .....	28
2.2.1. Метод случайного поиска оптимума .....	28
2.2.2. Алгоритм и код программы поиска оптимума методом Монте-Карло .....	30
2.2.3. Метод случайного поиска с обучением .....	33
2.2.4. Алгоритм и код программы поиска оптимума методом случайного поиска с обучением .....	36
<b>3. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ, ОСНОВАННЫЕ НА ЛИНЕАРИЗАЦИИ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ И ОГРАНИЧЕНИЙ .....</b>	<b>41</b>
3.1. Суть методов поиска экстремумов, основанных на линеаризации задач математического программирования....	41
3.1.1. Аппроксимирующее линейное программирование .....	42
3.1.2. Алгоритм и код программы поиска оптимума методом Гриффица — Стюарта.....	45

<b>4. ЗАДАЧА ОДНОМЕРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ</b> .....	48
4.1. Аналитическое решение задачи одномерной оптимизации .....	48
4.2. Численное решение задачи одномерной оптимизации .....	49
4.2.1. Алгоритм поиска оптимума методом деления пополам .....	51
4.2.2. Алгоритм нахождения оптимума методом золотого сечения .....	53
<b>5. ЗАДАЧА ПОИСКА ЭКСТРЕМУМОВ ФУНКЦИИ, ЗАДАННОЙ НА <math>R^n</math></b> .....	55
5.1. Аналитическое решение задачи оптимизации функции $w(x)$ , заданной на $R^n$ .....	55
5.2. Численное решение задачи оптимизации функции $w(x)$ , заданной на $R^n$ .....	57
5.2.1. Метод градиентного (наискорейшего) спуска.....	58
5.2.2. Метод покоординатного спуска .....	69
<b>6. ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИИ <math>f(x)</math>, ЗАДАННОЙ НА ОГРАНИЧЕННОМ МНОЖЕСТВЕ <math>X \subseteq R^n</math></b> .....	75
6.1. Метод штрафных функций.....	75
6.2. Алгоритмы методов штрафных и барьерных функций .....	81
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	84
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	85