

В. И. Ширяев

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Допущено
Учебно-методическим объединением
по образованию в области статистики, прикладной информатики
и математических методов в экономике
в качестве учебного пособия
для студентов экономических специальностей университетов

Издание пятое,
дополненное



URSS

МОСКВА

Ширяев, В. И. Исследование операций и численные методы оптимизации : учебное пособие / В. И. Ширяев. — изд. 5-е, доп. — Москва : ЛЕНАНД, 2017. — 219, [1] с.
УДК [519.8 + 519.61](075.8)
Чит. зал №1 — 1 экз.

В пособии изложены методологические основы исследования операций, показаны математические модели операций, рассмотрены наиболее распространённые неформальные методы принятия решений в условиях неопределенности, конфликтных ситуациях при многих критериях. Описаны наиболее изученные и простейшие из конфликтов --- матричные игры. Приводятся элементы теории статистических решений, методы решения задач безусловной и условной оптимизации.

Пособие предназначено для студентов специальностей «Математические методы в экономике», «Прикладная математика», «Прикладная математика и информатика», рекомендуется для студентов экономических специальностей и будет полезно для специалистов, занимающихся обоснованием принятия решений.

Содержание

Введение	7
Глава 1. Предмет исследования операций и его методология	11
1.1. Основные понятия исследований операций . . .	12
1.2. Исследование операций в «миниатюре»	15
1.3. Основные особенности исследования операций	17
1.4. Основные этапы операционных исследований	19
1.5. Математическое моделирование операций	20
1.6. Нахождение оптимального решения. Различные типы задач исследования операций	27
1.7. Многокритериальные задачи исследований операций	36
1.8. Свертывание критериев	40
1.9. Определение весовых коэффициентов целевых функций (целей)	45

1.10. Проверка и корректировка модели. Подготовка модели к эксплуатации	53
1.11. Реализация результатов исследования операций	55
Вопросы для самопроверки	58
Глава 2. Принятие решений в условиях конфликтных ситуаций	61
2.1. Предмет теории игр. Основные понятия	62
2.2. Матричные игры	73
2.3. Смешанное расширение игры	76
2.4. Существование минимаксов в смешанных стратегиях	80
2.5. Лемма о двух альтернативах	83
2.6. Теорема о минимаксах	87
2.7. Значение игры и оптимальные стратегии игроков	90
2.8. Три свойства значения игры	93
2.9. Достаточные признаки значения игры и оптимальные стратегии игроков	94
2.10. Упрощение игр	96
2.11. Матричные игры и линейное программирование	99
2.12. Физическая смесь стратегий	102
Вопросы для самопроверки	105

Глава 3. Элементы теории	
статистических решений	107
3.1. Предмет теории статистических решений	108
3.2. Критерии для принятия решений	112
3.3. Выбор критерия	116
3.4. Планирование эксперимента	
в условиях неопределенности	120
Вопросы для самопроверки	125
Глава 4. Численные методы оптимизации	127
4.1. Одномерная оптимизация	128
Этап установления границ интервала	129
Этап уменьшения интервала	130
Метод деления интервала пополам	131
Поиск с помощью метода золотого сечения . . .	132
Метод золотого сечения	135
Метод поиска с использованием	
квадратичной аппроксимации	138
Метод поиска с использованием	
кубической аппроксимации	141
Одномерный «экономичный» поиск	143
4.2. Многомерная оптимизация без ограничений . . .	146
4.2.1. Модели и условия сходимости	
численных методов	146

4.2.2. Градиентные и квазиньютоновские методы	150
4.2.3. Методы сопряженных градиентов	160
4.3. Многомерная оптимизация с ограничениями . .	170
4.3.1. Методы штрафных функций	170
4.3.2. Методы возможных направлений	187
Вопросы для самопроверки	204
Обозначения и символы	206
1. Обозначения	206
2. Символы	208
Литература	210
Приложение	215
Методика оценки знаний	215
О системе оценок в России до 1917 г. и «Кодексе чести Стэнфордского университета» . .	218