

УДК 514.17
ББК 22.151
Л42

Интернет-магазин

MAIIFESIS

<http://shop.rcd.ru>

- физика
 - математика
 - биология
 - нефтегазовые технологии
-

Одинец В. П., Шлензак В. А.

Основы выпуклого анализа / Авториз. пер. с польск. В. П. Оди́нца при участии М. Я. Якубсона / Под ред. В. Н. Исакова. — М.–Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований, 2011. — 520 с.

Книга В. П. Оди́нца и В. А. Шлензака является введением в современную теорию выпуклого анализа, возникшую в середине XX века на стыке классического анализа, геометрии, теоретико-множественной топологии и динамических систем. Эта теория служит основой классического линейного и нелинейного программирования и вычислительных методов корректных и некорректных экстремальных задач.

Данное издание расширено с учетом результатов, появившихся после ее выхода на польском языке. Книга представляет интерес как для профессиональных математиков, так и для информатиков, инженеров и экономистов. Она доступна студентам старших курсов университетов (классических и технических), а также педвузов.

ISBN 978-5-4344-0027-5

ББК 22.151

- © В. П. Оди́нец, В. А. Шлензак, 2011
- © В. П. Оди́нец, М. Я. Якубсон, перевод на русский язык, 2011
- © В. П. Оди́нец, послесловие, 2011
- © Институт компьютерных исследований, 2011

<http://shop.rcd.ru>

<http://ics.org.ru>

Оглавление

Предисловие к русскому изданию	9
Часть I. Основные понятия и методы выпуклого анализа	11
Введение	13
ГЛАВА I. Элементарные свойства выпуклых множеств	15
§ 1. Линейные пространства и их сопряженные	15
§ 2. Выпуклые множества	25
§ 3. Ядра множеств линейного пространства	43
ГЛАВА II. Элементарные свойства выпуклых функций	52
§ 4. Выпуклые функции	52
§ 5. Существование и единственность минимума выпуклой функции	61
§ 6. Свойства множества $\text{conv}(A)$. Сублинейные функции	69
§ 7. Теоремы отделимости	76
ГЛАВА III. Элементы теории упорядоченных пространств	83
§ 8. Клинья и выпуклые конусы	83
§ 9. Сублинейные операторы и суперлинейные мультифункции	87
§ 10. Векторные решетки	101
ГЛАВА IV. Простейшие применения выпуклого анализа	118
§ 11. Теоремы о продолжении. Опорные гиперплоскости	118
§ 12. Субградиент и субпроизводная	127
§ 13. Применение теорем об отделении к системам уравнений и неравенств	132
§ 14. Производные по направлению и точки гладкости	138
§ 15. Экстремальные множества	149

ГЛАВА V. Выпуклый анализ в программировании	165
§ 16. Выпуклое и линейное программирование	165
§ 17. Расширение линейной программы	178
§ 18. Симплекс-алгоритм	187
§ 19. Задачи линейного параметрического программирования	198
§ 20. Двойственность в математическом программировании	205
Упражнения	219
Комментарий к литературе глав I–V	220
Основная литература к главам I–V	222
Дополнительная литература к главам I–V	226
ПРИЛОЖЕНИЕ A. Введение в аксиоматическую теорию выпуклости	246
Литература к приложению A	258
ПРИЛОЖЕНИЕ B. Модуль выпуклости. Равномерно выпуклые пространства. Чебышевские множества и подпространства	260
Литература к приложению B	268
Часть II. Применения выпуклого анализа в теории минимальных проекторов и теории селекторов	271
Предисловие ко второй части	273
ГЛАВА VI. Обзор основных фактов выпуклого анализа на топологическом языке	274
§ 21. Выпуклые множества и их отделимость	274
§ 22. Выпуклые функции	279
§ 23. Огибающая аффинных непрерывных функций	283
§ 24. Спряженные функции (поляры)	285
§ 25. Субдифференцируемость	289
§ 26. Оптимизация на выпуклых функциях	294
Упражнения	295
Литература к главе VI	296
ГЛАВА VII. Применение выпуклого анализа в теории минимальных проекторов	297
Введение	297
§ 27. О классе операторов $I - f \otimes r$	307
§ 28. (B, f) -задача. Общие положения	311
§ 29. (B, f) -задача для пространства $B = l_{\infty}^n$	315

§ 30. (B, f) -задача для пространства $B = l_1^n$	318
§ 31. Критерий единственности минимальных проекторов в l_1^n	328
Заключительные замечания	336
Упражнения к главе VII	339
Литература к главе VII	340
ГЛАВА VIII. Применение выпуклого анализа в теории селекторов	346
Введение	346
§ 32. Непрерывные селекторы для мультифункций, полунепрерывных снизу	348
§ 33. Представление Новикова–Кастэна и его следствия	359
§ 34. Селекторы слабо полунепрерывных мультифункций	365
§ 35. Измеримые селекторы	374
§ 36. Экстремальные селекторы	384
§ 37. Селекторы для мультифункций, определенных на произведении пространств	396
§ 38. Непрерывные селекторы для мультифункций с невыпуклыми значениями	406
Упражнения к главе VIII	430
Приложение С. Теоремы о неподвижных точках для мультифункций	435
Приложение D. Интегрирование и дифференцирование мультифункций	450
Послесловие	475
Литература к главе VIII, приложениям С и D и послесловию	483
Именной указатель	500
Предметный указатель	510
Указатель обозначений	517