

Л. В. Колобашкина

---

# ОСНОВЫ теории игр

Учебное пособие

Рекомендовано

УМО по образованию в области прикладной математики  
и управления качеством в качестве учебного пособия  
для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по направлению 231300 –  
Прикладная математика

5-е издание, электронное



Москва  
Лаборатория знаний  
2021

УДК 519.83(075)  
ББК 22.193я7  
К60

**Рецензенты:**

доктор физ-мат. наук, проф., зав. кафедрой *А. Л. Калабин*,  
доктор техн. наук *Н. Н. Филатова*  
(Тверской государственный технический университет,  
кафедра «Программное обеспечение  
вычислительной техники»),  
кандидат техн. наук, доцент кафедры вычислительной  
техники МЭИ *И. Н. Андреева*

**Колобашкина Л. В.**

К60 Основы теории игр : учебное пособие / Л. В. Колобашкина. — 5-е изд., электрон. — М. : Лаборатория знаний, 2021. — 198 с. — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". — Загл. с титул. экрана. — Текст : электронный.

ISBN 978-5-906828-81-1

В пособии изложены основные положения и сведения из теории игр, подробно рассмотрены методы выбора оптимальных стратегий поведения в антагонистических и неантагонистических конфликтах. Приведены критерии определения оптимальных стратегий в «играх с природой». Рассмотрены методы принятия решений в антагонистических и неантагонистических позиционных играх с полной и неполной информацией. Рассмотрены принципы оптимальности для кооперативных игр. Все представленные методы сопровождаются подробно рассмотренными примерами. Доступность изложения материала делает знакомство с принципами рационального поведения в конфликтах привлекательным для широкого круга читателей.

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Прикладная математика», «Прикладная математика и информатика», «Математические методы в экономике».

УДК 519.83(075)  
ББК 22.193я7

**Деривативное издание на основе печатного аналога:** Основы теории игр : учебное пособие / Л. В. Колобашкина. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 195 с. : ил.

ISBN 978-5-9963-1716-5.

**В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации**

ISBN 978-5-906828-81-1

© Лаборатория знаний, 2015

# Оглавление

<b>Введение</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>Глава 1. Принятие решений в антагонистических конфликтах</b> . . . . .	<b>11</b>
1.1. Матричные игровые задачи. Составление модели игры . . . . .	11
1.2. Сокращение размерности игровой задачи . . . . .	14
1.3. Решение игровых задач в «чистых» стратегиях. Принцип минимакса . . . . .	17
1.4. Смешанные стратегии. . . . .	21
1.5. Методы решения матричных игр $2 \times 2$ . . . . .	24
1.5.1. Аналитический метод . . . . .	24
1.5.2. Метод, основанный на понятии равновесия по Нэшу . . . . .	26
1.5.3. Графическая интерпретация игры $2 \times 2$ . . . . .	28
1.6. Игры $2 \times n$ и $m \times 2$ . . . . .	32
1.6.1. Игра $2 \times n$ . . . . .	32
1.6.2. Игра $m \times 2$ . . . . .	36
1.7. Методы решения матричных игр $n \times n$ . . . . .	39
1.7.1. Решение игр размерности $n \times n$ методом Лагранжа . . . . .	39
1.7.2. Решение игр размерности $n \times n$ методом Крамера . . . . .	42
1.7.3. Метод обратной матрицы. . . . .	48
1.8. Методы решения матричных игр $m \times n$ . . . . .	52
1.8.1. Решение игр размерности $m \times n$ методами линейного программирования . . . . .	52
1.8.2. Итерационный метод решения игровых задач размерности $m \times n$ . . . . .	61
1.9. Практическое применение смешанных стратегий . . . . .	66
<b>Глава 2. Принятие решений в неопределенных ситуациях (игры «с природой»)</b> . . . . .	<b>71</b>
2.1. Элементы теории статистических решений . . . . .	71
2.2. Критерии принятия решений в играх «с природой» . . . . .	74
2.3. Планирование эксперимента в условиях неопределенности . . . . .	76
2.3.1. Случай «идеального» эксперимента . . . . .	76
2.3.2. Случай «неидеального» эксперимента . . . . .	79

<b>Глава 3. Принятие решений в неантагонистических конфликтах</b>	<b>85</b>
3.1. Биматричные игровые задачи	85
3.2. Отношения доминирования в биматричных играх	87
3.3. Графический способ решения биматричных задач $2 \times 2$	94
3.4. Аналитический метод решения биматричных игровых задач $m \times n$ . Алгоритм Лемке—Хоусона	100
<b>Глава 4. Многошаговые процессы принятия решений</b>	<b>114</b>
4.1. Позиционные игры	114
4.2. Нормализация позиционной игры	116
4.3. Решение позиционных игровых задач с неполной информацией	120
4.4. Решение позиционных игровых задач с полной информацией	139
4.5. Принятие организационно-управленческих решений с помощью позиционных игр	147
4.5.1. «Планирование производства»	147
4.5.2. «Погоня за конкурентом»	151
<b>Глава 5. Принятие решений в кооперативных играх</b>	<b>163</b>
5.1. Принципы кооперации	163
5.2. Дележ	166
5.3. Алгоритм выделения экономически устойчивых коалиций в кооперативной игре	168
5.4. Анализ полезности формирования коалиций с помощью нормализованной формы игры	174
5.5. Принцип оптимальности в форме С-ядра	178
5.6. <i>НМ</i> -решение	183
5.7. Вектор Шепли	185
<b>Литература</b>	<b>194</b>