

УДК 519.83(075.8)  
ББК 22.18 я73  
У26

*Печатается по решению кафедры прикладной математики  
и программирования Южного федерального университета  
(протокол №10 от 01 июня 2023 г.)*

**Рецензенты:**

доктор физико-математических наук, профессор, директор Института прикладных математических исследований Карельского НЦ РАН *В. В. Мазалов*;

доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики и исследования операций Института математики, механики и компьютерных наук им. И. И. Воровича Южного федерального университета *Д. Б. Рохлин*

**Угольников, Г. А.**

У26 Лекции по теории игр : учебное пособие / Г. А. Угольников ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2023. – 339 с.  
ISBN 978-5-9275-4361-8

В учебном пособии рассматриваются модели конфликтов, описываемые и исследуемые с помощью математической теории игр. Математическая формализация играет ведущую роль в становлении конфликтологии как междисциплинарного направления исследований и практической работы по разрешению конфликтов.

Книга ориентирована в первую очередь на студентов магистратуры и аспирантуры по направлениям подготовки «Прикладная математика и информатика», «Компьютерные и информационные науки», «Информатика и вычислительная техника», однако будет полезна также для направлений подготовки «Политология», «Психология», «Конфликтология», «Менеджмент», может служить справочником для руководителей и практических специалистов в указанных областях.

УДК 519.83(075.8)  
ББК 22.18 я73

ISBN 978-5-9275-4361-8

© Угольников Г. А., 2023  
© Южный федеральный университет, 2023  
© Оформление. Макет. Издательство  
Южного федерального университета, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ЧАСТЬ 1. ИГРЫ В НОРМАЛЬНОЙ ФОРМЕ.....	10
Лекция 1. Основные понятия игр в нормальной форме.	
Равновесие Нэша .....	11
Лекция 2. Устойчивость равновесий Нэша. Равновесие Штакельберга...	22
Лекция 3. Стабильные соглашения и сценарий предостережений .....	33
Лекция 4. Смешанное расширение игр в нормальной форме .....	40
Лекция 5. Введение в сетевые игры.	
Цена анархии. Равновесие Вардропа .....	53
ЧАСТЬ 2. ИГРЫ В ФОРМЕ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ (КООПЕРАТИВНЫЕ ИГРЫ).....	65
Лекция 6. Основные понятия кооперативных игр. Дележи и С-ядро.....	65
Лекция 7. Решения по Нейману-Моргенштерну.....	72
Лекция 8. Вектор Шепли и индекс Банзафа .....	76
Лекция 9. $(0,1)$ -нормальная форма для существенных игр.	
Задача о переговорах.....	82
ЧАСТЬ 3. ИЕРАРХИЧЕСКИЕ ИГРЫ.....	89
Лекция 10. Основные понятия игр в развернутой форме.	
Алгоритм Куна .....	89
Лекция 11. Игры Гермейера. Модели ценового управления и системная согласованность.....	98
Лекция 12. Теоретико-игровые модели мотивационного управления и распределения ресурсов .....	108
Лекция 13. Рефлексивные игры. Дополнительные примеры .....	137
ЧАСТЬ 4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ИГРЫ .....	150
Лекция 14. Основные понятия дифференциальных игр.	
Равновесие Нэша .....	150
Лекция 15. Равновесие Штакельберга .....	169

Лекция 16. Равновесия в триггерных стратегиях .....	197
Лекция 17. Антагонистические и линейные по состоянию дифференциальные игры .....	218
Лекция 18. Дифференциальные теоретико-игровые модели в экономике .....	237
Лекция 19. Дифференциальные теоретико-игровые модели в экологии.....	256
Лекция 20. Кооперативные дифференциальные игры.....	280
Лекция 21. Системный анализ и имитация конфликтов.....	291
Лекция 22. Необходимые сведения из теории оптимального управления .....	309
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	323
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ КОММЕНТАРИЙ .....	332
ЛИТЕРАТУРА.....	335