

Санкт-Петербург
Высшая школа менеджмента

Н. А. Зенкевич, Л. А. Петросян, Д. В. К. Янг

**ДИНАМИЧЕСКИЕ ИГРЫ
И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ
В МЕНЕДЖМЕНТЕ**

Учебное пособие

Санкт-Петербург
Издательство «Высшая школа менеджмента»
2009

ББК 65.050.2
УДК 518.9,517.9,681.3.07
356

Рецензенты:
д-р техн. наук, проф. **Д.А.Новиков**
Институт проблем управления РАН
д-р физ.-мат. наук, проф. **В.В. Мазалов**
Директор Института прикладных математических проблем КарНЦ РАН

*Печатается по решению Ученого Совета
Высшей школы менеджмента
Санкт-Петербургского государственного университета*

Зенкевич Н.А., Петросян Л.А., Янг Д.В.К.
Динамические игры и их приложения в менеджменте: учеб. пособие /
Н.А.Зенкевич, Л.А. Петросян, Д.В.К. Янг; Высшая школа менеджмента
СПбГУ. — СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2009.— 417 с.
ISBN 978-5-9924-0026-7

Предлагаемое учебное пособие впервые в мировой и отечественной практике рассматривает наиболее актуальные теоретико-игровые модели конфликтно-управляемых процессов в менеджменте, развивающихся во времени. Пособие знакомит читателя с основами теории динамических и дифференциальных игр и их приложениями к проблемам менеджмента. Основанной упор делается на изложении наиболее современных результатов и методов, которые на сегодняшний день не могут быть найдены в учебной и монографической литературе, а опубликованы лишь в специальных научных журналах.

Учебное пособие адресовано в первую очередь студентам и аспирантам школ бизнеса и факультетов прикладной математики, изучающим курс «Теория отраслевой организации», а также научным работникам, специализирующимся в направлении приложений теории игр в менеджменте и социально-экономической сфере.

©Зенкевич Н.В., Петросян Л.А., Янг Д.В.К., 2009
©Высшая школа менеджмента СПбГУ, 2009
ISBN 978-5-9924-0026-7

Оглавление

Введение	7
Глава 1. Статические игры	15
§ 1.1. Игры в нормальной форме	15
§ 1.2. Классификация игр	18
§ 1.3. Стратегии и некооперативное поведение	21
§ 1.4. Коалиции и кооперативное поведение	23
§ 1.5. Равновесие по Нэшу	24
§ 1.6. Решение, оптимальное по Парето	25
§ 1.7. Множество наилучших ответов. Функция реакции	31
§ 1.8. Линейная модель дуополии по Курно	33
§ 1.9. Недоминируемые и доминирующие стратегии	36
§ 1.10. Принцип единогласия	39
§ 1.11. Сложное равновесие	41
§ 1.12. Осторожное поведение. Антагонистические игры	44
§ 1.13. Кооперативные игры	51
§ 1.14. <i>C</i> -ядро кооперативной игры	55
§ 1.15. Условия не пустоты <i>C</i> -ядра	59
§ 1.16. Вектор Шепли. <i>N</i> -ядро	60
Глава 2. Модели поведения в условиях конкуренции	65
§ 2.1. Оптимальная схема стимулирования менеджера	65
§ 2.2. Двухставочный тариф	70
§ 2.3. Игры с зависимыми множествами стратегий	74
§ 2.4. Модель устойчивых межрегиональных соглашений	78
§ 2.5. Игры при ограничениях на множество стратегий	80
§ 2.6. Многокритериальная игра двух лиц	84
§ 2.7. Кооперативная модель страхования	93
Глава 3. Динамические игры с полной информацией	111
§ 3.1. Определение динамической игры с полной информацией ..	111
§ 3.2. Равновесие по Нэшу	115
§ 3.3. Основные функциональные уравнения	119
§ 3.4. Построение единственного равновесия по Нэшу	122
§ 3.5. Структура множества абсолютных равновесий по Нэшу ...	128

§ 3.6. Индифферентное равновесие в позиционных играх	136
§ 3.7. Стратегии наказания и «народные теоремы»	141
§ 3.8. Кооперация в многошаговых играх	145
§ 3.9. Кооперативные стохастические игры	158
§ 3.10. Марковские игры	171
§ 3.11. Динамические игры с переменным коалиционным разбиением	192
§ 3.12. Алгоритм построения решения	195
§ 3.13. Характеристические функции вспомогательных игр	200
§ 3.14. Многошаговая игра выбора правления	206
§ 3.15. Игра распределения по корзинам	215
Глава 4. Линейно-квадратичные дифференциальные игры	225
§ 4.1. Принцип динамического программирования	225
§ 4.2. Принцип максимума Понтрягина	231
§ 4.3. Стохастическое управление	235
§ 4.4. Равновесие по Нэшу в программных стратегиях	241
§ 4.5. Равновесие по Нэшу в позиционных стратегиях	245
§ 4.6. Конкурентная реклама с двумя участниками	249
§ 4.7. Игры с бесконечной продолжительностью	252
§ 4.8. Модель конкуренции с бесконечной продолжительностью	255
§ 4.9. Стохастические дифференциальные игры	257
§ 4.10. Задача добычи ограниченного ресурса	259
§ 4.11. Стохастические дифференциальные игры с бесконечной продолжительностью	263
Глава 5. Кооперативные дифференциальные игры в форме характеристической функции	269
§ 5.1. Определение кооперативной игры	269
§ 5.2. Дележи	270
§ 5.3. Дележи в динамике	273
§ 5.4. Принцип динамической устойчивости	275
§ 5.5. Динамически устойчивые решения	276
§ 5.6. Процедура распределения дележа	278
§ 5.7. Управление загрязнением окружающей среды	280
§ 5.8. Построение коалиционного решения	292
Глава 6. Кооперативные дифференциальные игры двух лиц с дисконтированием	299
§ 6.1. Постановка задачи	299
§ 6.2. Интерпретация процедуры распределения дележа	316
§ 6.3. Кооперативные игры с бесконечной продолжительностью	319
§ 6.4. Игры с нетрансферабельными выигрышами	327

Глава 7. Кооперативные стохастические	
дифференциальные игры двух лиц	343
§ 7.1. Определение игры с некооперативными исходами	343
§ 7.2. Кооперация при неопределенности	348
§ 7.3. Динамически устойчивая кооперация	356
§ 7.4. Процедура распределения дележа	358
§ 7.5. Позиционно-состоятельное решение	361
§ 7.6. Кооперация в задаче добычи ограниченного ресурса	364
§ 7.7. Кооперативные стохастические игры с бесконечной продолжительностью	366
Глава 8. Кооперативные стохастические	
дифференциальные игры со многими участниками	377
§ 8.1. Кооперативные модели освоения технологий	377
§ 8.2. Детерминированный случай	378
§ 8.3. Модель совместного предприятия	386
§ 8.4. Численные примеры	394
Литература	401