

Ю.К. Машунин

**ТЕОРИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ РЫНКА
НА ОСНОВЕ ВЕКТОРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ**



**Москва
Университетская книга
2010**

УДК 330
ББК 65
М38

Рецензент

В.Н. Ембулаев, доктор экономических наук,
профессор кафедры «Математика»
Владивостокского государственного университета
экономики и сервиса

Машунин Ю.К.

М38 Теория и моделирование рынка на основе векторной оптимизации / Ю.К. Машунин. – М.: Университетская книга, 2010. – 352 с.
ISBN 978-5-98699-115-3

Исследованы проблемы моделирования рынка на основе векторной оптимизации. Проанализированы современные рыночные отношения и сформированы модели отдельного потребителя, производителя, а также математические модели одно- и многопродуктового рынка. Осуществлено моделирование рыночных структур: совершенной конкуренции, олигополии, монополии и монополии. Проведено исследование многоуровневых рынков и построены алгоритмы агрегации и дезагрегации при переходе от одного уровня к другому. Рассмотрены теоретические основы и методы решения задач векторной оптимизации.

Для научных работников и специалистов, занимающихся теоретическими исследованиями, построением математических моделей и моделированием рынка. Может использоваться в учебном процессе высших учебных заведений при подготовке кадров по направлению (специальности) «Экономика», другим направлениям и специальностям в области экономики и менеджмента.

УДК 330
ББК 65

ISBN 978-5-98699-115-3

© Машунин Ю.К., 2010
© Университетская книга, 2010

Оглавление

Введение	12
-----------------------	----

Часть I Теория и моделирование рынка

Глава 1. Введение в проблему моделирования рынка	16
1.1. Управление, планирование и моделирование в организационных системах	16
1.1.1. Управление в организационных системах	16
1.1.2. Функция планирования	22
1.1.3. Понятие модели и процесса моделирования	23
1.2. Проблемы моделирования рынка	26
Глава 2. Спрос. Модель отдельного потребителя	32
2.1. Спрос	32
2.1.1. Определение функции спроса	32
2.1.2. Линейные и нелинейные функции спроса	34
2.1.3. Эластичность спроса	38
2.1.4. Построение и исследование функции спроса на основе методов регрессионного анализа	50
2.1.5. Параметры регрессионного анализа	54
2.1.6. Характеристика количественных взаимосвязей спроса	57
2.2. Модель поведения (спроса) отдельного потребителя	58
2.2.1. Модель поведения отдельного потребителя	58
2.2.2. Моделирование поведения отдельного потребителя с учетом статистической функции спроса	61

Глава 3. Предложение. Модель отдельного производителя (фирмы)	65
3.1. Предложение	65
3.1.1. Определение предложения и функция предложения	65
3.1.2. Линейная и нелинейная функции предложения	68

3.1.3. Эластичность предложения	70
3.1.4. Исследование функции предложения на основе методов регрессионного анализа.....	73
3.1.5. Производственные функции.....	75
3.2. Модель поведения отдельного производителя.....	76
3.2.1. Построение модели поведения отдельного производителя	76
3.2.2. Моделирование поведения отдельного производителя с учетом статистической функции предложения	80
3.3. Теория фирмы и моделирование ее развития.....	83
3.3.1. Характеристика теории фирмы	83
3.3.2. Экономическая сущность задачи годового планирования	84
3.3.3. Построение математической модели годового плана	85
3.4. Формирование производственного плана предприятия	88
3.4.1. Формирование производственного плана по двум критериям	88
3.4.2. Решение задачи формирования плана в системе Matlab	91
3.5. Моделирование производственного плана по трем критериям.....	94
3.5.1. Модель формирования производственного плана.....	94
3.5.2. Решение ВЗЛП при равнозначных критериях в системе Matlab	95
3.6. Формирование годового плана концерна	100
3.6.1. Общая характеристика, цели и задачи концерна.....	100
3.6.2. Управленческие потоки в двухуровневой ИС.....	101
3.6.3. Формализация двухуровневой ИС в виде векторной задачи.....	105
3.6.4. Совместное функционирование моделей ЛП и ВП	110
3.6.5. Самостоятельные, централизованные и децентрализованные экономические ЛП.....	111
3.6.6. Постановка и моделирование задачи формирования годового плана концерна.....	112

3.7. Долгосрочное планирование на фирме	120
3.7.1. Формирование долгосрочного плана предприятия	120
3.7.2. Организационная модель долгосрочного плана	122
3.7.3. Построение математической модели формирования долгосрочного плана предприятия	124
3.7.4. Алгоритм решения ВЗМП, моделирующей долгосрочный план предприятия	127
3.7.5. Моделирование долгосрочного плана	129
Глава 4. Рынок	132
4.1. Общая характеристика рынка	132
4.2. Характеристика конкуренции	147
4.3. Рыночное равновесие	159
4.4. Паутинная модель рынка	161
4.5. Современное состояние моделирования равновесия в конкурентной экономике	163
4.5.1. Модель Вальраса	164
4.5.2. Модель Эрроу–Дебре	165
4.5.3. Модель расширяющейся экономики фон Неймана	167
4.5.4. Выводы по результатам анализа моделей равновесия в конкурентной экономике	171
Глава 5. Математическая модель однопродуктового рынка	173
5.1. Построение математической модели рынка и его моделирование	173
5.1.1. Построение модели рынка	173
5.1.2. Моделирование рынка	176
5.2. Моделирование рынка с учетом функций спроса–предложения	178
5.2.1. Построение модели рынка	178
5.2.2. Моделирование рынка с учетом спроса–предложения	180
5.3. Модель рынка с учетом импортных и экспортных операций	185
5.3.1. Построение модели рынка	185

5.3.2. Моделирование рынка с учетом импортных и экспортных операций.....	189
---	-----

Глава 6. Математическое моделирование рыночных структур	195
6.1. Общая характеристика современного состояния структуры рынка.....	195
6.2. Анализ структуры конкурентной экономики	198
6.3. Построение базовой модели однопродуктового рынка с двумя производителями и потребителями (модель 2*2)	201
6.4. Моделирование структуры рынка совершенной конкуренции.....	203
6.4.1. Построение модели рынка совершенной конкуренции	203
6.4.2. Модель совершенной конкуренции с учетом деятельности только производителей.....	205
6.4.3. Модель совершенной конкуренции с учетом деятельности потребителей	208
6.4.4. Модель совершенной конкуренции с учетом деятельности производителей и потребителей	209
6.4.5. Анализ модели совершенной конкуренции	216
6.5. Моделирование развития рынка олигополии.....	219
6.5.1. Построение модели рынка олигополии.....	219
6.5.2. Модель олигополии с учетом деятельности производителей	221
6.5.3. Модель олигополии с учетом деятельности потребителей	224
6.5.4. Модель олигополии с учетом деятельности производителей и потребителей	224
6.5.5. Анализ модели олигополии	231
6.6. Моделирование развития рынка монополии	231
6.6.1. Построение модели рынка монополии.....	231
6.6.2. Моделирование рынка монополии	232
6.7. Моделирование развития рынка монополии.....	235
6.7.1. Построение модели рынка монополии.....	235
6.7.2. Моделирование рынка монополии	236

Глава 7. Математическая модель рынка	239
7.1. Построение математической модели рынка	239
7.2. Теоретические результаты по модели рынка.....	242
7.3. Моделирование рынка с двумя товарами, производителями и потребителями (модель $2*2*2$).....	244
Глава 8. Многоуровневые рынки и их моделирование	248
8.1. Введение в многоуровневые рынки	248
8.1.1. Характеристика многоуровневых рынков.....	248
8.1.2. Анализ агрегированного критерия в модели рынка	249
8.2. Общий подход к построению алгоритма агрегации критериев	252
8.3. Композиционные и декомпозиционные методы в задачах агрегации рынка	255
8.3.1. Постановка задачи.....	255
8.3.2. Методика построения агрегированной модели рынка (композиционная задача).....	256
8.3.3. Метод декомпозиции.....	260
8.4. Математическое моделирование многоуровневого рынка	261
8.5. Рынок, развивающийся в динамике равномерно и пропорционально	272

Часть II

Теория и методы векторной оптимизации

Глава 9. Постановка задачи векторной оптимизации	281
9.1. Задача векторной оптимизации.....	281
9.2. Анализ информации о векторной задаче	282
Глава 10. Теоретические основы векторной оптимизации	287
10.1. Основные понятия и определения, используемые в векторной оптимизации	287

10.1.1. Нормализация критериев в векторных задачах	287
10.1.2. Относительная оценка	288
10.1.3. Относительное отклонение	289
10.1.4. Относительный уровень	290
10.1.5. Приоритет одного критерия ВЗМП над другими	291
10.1.6. Вектор приоритета критерия ВЗМП над другими критериями	292
10.1.7. Задание вектора приоритета критерия	292
10.2. Аксиоматика определения векторной оптимизации	293
10.3. Принципы оптимальности решения ВЗМП	296
10.4. Теоретические результаты по принципам оптимальности векторной оптимизации	298
10.4.1. Свойства однокритериальных и векторных задач линейного программирования	298
10.4.2. Результаты по теории непрерывных и выпуклых функций	299
10.4.3. Основные теоретические результаты векторной оптимизации	301
10.5. Геометрическая интерпретация и выводы	310
Глава 11. Методы решения задач векторной оптимизации	316
11.1. Решение векторных задач с равнозначными критериями	316
11.1.1. Алгоритм 1. Решение ВЗМП с равнозначными критериями	316
11.1.2. Решение линейной ВЗМП	318
11.2. Алгоритм 2. Решение задач векторной оптимизации с заданным приоритетом критерия	319
11.3. Выбор точки из множества Парето в ВЗМП	323
11.3.1. Алгоритм 3. Выбор точки из множества Парето	323
11.3.2. Пример выбора точки из множества Парето	326
11.4. Выводы по методам векторной оптимизации	327
Глава 12. Векторные задачи линейного программирования с независимыми критериями	328

<i>Приложение к части II. Анализ некоторых подходов</i>	
к решению задач векторной оптимизации	333
1. Решения ВЗМП, основанные на свертывании критериев (методы 1-го вида)	334
2. Методы решения ВЗМП, использующие ограничения на критерии (методы 2-го вида)	337
3. Методы целевого программирования (методы 3-го вида)	338
4. Методы, основанные на отыскании компромиссного решения (методы 4-го вида)	339
5. Методы, основанные на человеко-машинных процедурах принятия решения (методы 5-го вида)	340
6. Представление результатов решения тестового примера	340
7. Анализ результатов тестирования методов решения ВЗМП	342
8. Выводы по методам решения векторных задач	345
Литература	346