

В. И. Мальхин

**Математическое
моделирование
экономики**



В. И. Малыгин

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ
ЭКОНОМИКИ**

Издание второе,
исправленное и дополненное



URSS
МОСКВА

Малыхин Вячеслав Иванович

Математическое моделирование экономики. Изд. 2-е, испр. и доп. — М.: ЛЕНАНД, 2014. — 216 с.

В книге рассмотрены основные математические модели экономики: модель индивида-потребителя (на основе функции полезности), модель фирмы-производителя (на основе производственной функции), модели сотрудничества и конкуренции (с использованием теории игр), глобальные модели производства (Леонтьева, Неймана, Эванса, Солоу), начала денежного обращения, а также некоторые модели социально-экономической структуры общества. Представлен современный материал по использованию синергии в экономике. Предлагается обзор последних (начиная с 2005 г.) Нобелевских премий по экономике. Книга написана простым и понятным языком. Она включает множество задач и разработанных автором контрольных работ, содержащих достаточно много вариантов.

Книга предназначена в первую очередь для студентов экономических специальностей вузов и колледжей всех форм обучения, может использоваться и для самостоятельного изучения.

Рецензенты:

зав. кафедрой математики МГТУ «Станкин»,
д-р физ.-мат. наук *Н. Н. Хощевникова*;
главный научный сотрудник ИПУ РАН,
д-р техн. наук, проф. *Ю. В. Сидельников*

Формат 60×90/16. Печ. л. 13,5. Зак. № ЕХ-20.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД».

117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, 11А, стр. 11.

ISBN 978-5-9710-1013-5

© ЛЕНАНД, 2014

12675 ID 166823



9 785971 010135



Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.

Оглавление

Часть 1. Модели потребления и производства	7
Глава 1. Потребитель и его поведение	7
1. Пространство товаров, цены	7
2. Бюджетное множество	9
3. Индивид-потребитель и система его предпочтений	11
Глава 2. Функция полезности и ее свойства	14
1. Определение функции полезности	14
2. Свойства функции полезности	16
3. Товары-заменители, предельные нормы замещения	19
Глава 3. Теория потребительского спроса	23
1. Постановка задачи оптимизации выбора потребителя	23
2. Точка спроса и ее характеристика	24
3. Функция спроса	26
4. Уравнение Слуцкого	27
Решение типовых задач	31
Задачи	34
Глава 4. Производственные множества и производственные функции	37
1. Производитель и его поведение	37
2. Производственные множества и их свойства	37
3. "Кривая" производственных возможностей и переменные издержки	39
4. Производственные функции и их свойства	41
5. Производственная функция Кобба–Дугласа	43
Глава 5. Теория фирмы	45
1. Постановка задачи фирмы	45
2. Функция спроса на ресурсы	47
3. Функция предложения продукции	48
Глава 6. Фирма и ее действия на конкурентном рынке, в условиях монополии и при налогах; действия потребителей при взимании налогов	50
1. Фирма на конкурентном рынке	50
2. Фирма-монополист	50
3. Налоги и действия потребителей при взимании налогов	52
Решение типовых задач	56
Задачи	58

Глава 7. Синергия потребления и производства	61
1. Введение	61
2. Эффект синергии в производстве (в теории фирмы)	62
3. Прибавочная стоимость по Марксу	65
4. Эффект синергии в теории потребления	66
5. Автосинергизм в теории фирмы	67
Часть 2. Модели сотрудничества и конкуренции	71
Глава 8. Спрос и предложение на рынке одного товара	71
1. Спрос	71
2. Предложение	73
3. Равновесие на рынке одного товара	74
4. Паутинообразная модель рынка	75
Глава 9. Сотрудничество и конкуренция двух фирм на рынке одного товара	78
1. Условия работы двух фирм на рынке одного товара	78
2. Стратегия Курно	78
3. Стратегия Стакельберга	79
4. Объединение двух фирм	80
5. Образование картеля	80
6. Стратегия Бертрана	81
7. Устойчивость точек взаимодействия по Нэшу	81
8. Угрозы и торги при взаимодействии двух фирм	83
Решение типовых задач	84
Задачи	86
Глава 10. Принятие решений группой лиц	88
1. Возможные правила принятия решений группой лиц	88
2. Теорема Эрроу	90
3. Оптимальность по Парето	91
4. Коалиции и их роль в принятии решений в группе	93
Глава 11. Кооперативные и некооперативные игры	94
1. Конфликтные ситуации	94
2. Модель конфликта или сотрудничества двух участников	95
3. Кооперативные игры	97
4. Оптимальность по Парето, переговорное множество	98
5. Кооперативные игры со многими участниками, ядро игры	101
Глава 12. Игры с нулевой суммой	104
1. Условия игры двух лиц с нулевой суммой	104
2. Чистые и смешанные стратегии	105
3. Определение оптимальных стратегий и цены игры	106
4. Решение игр в чистых стратегиях и седловые точки матрицы игры	108

5. Решение игр 2×2 , $2 \times n$ и $m \times 2$	108
Решение типовых задач	111
Задачи	112
Глава 13. Модели рынков	116
1. Модель распределения	116
2. Модель обмена, цены	117
3. Равновесие на рынке, теорема Дебре	119
4. Равновесие на рынке с производством	122
Глава 14. Ящик Эджворта	124
1. Описание ящика Эджворта	124
2. Множество распределений, оптимальных по Парето	125
3. Равновесные распределения	127
Глава 15. Классические модели важнейших рынков	129
1. Рынок рабочей силы	129
2. Рынок денег	131
3. Рынок товаров	133
4. Объединенная модель рынков	134
5. Кейнсианский взгляд на экономику	134
Решение типовых задач	135
Задачи	136
 Часть 3. Глобальные модели производства и потребления 139	
Глава 16. Модель межотраслевого баланса	139
1. Описание модели межотраслевого баланса	139
2. Продуктивность модели Леонтьева	140
3. Прямые и полные затраты в модели Леонтьева	142
4. Теория трудовой стоимости Маркса в модели Леонтьева	144
5. Невозможность введения налогов в модели Леонтьева	146
Глава 17. Модель Неймана	154
1. Общие сведения	154
2. Замкнутость модели Неймана	155
3. Правило нулевого дохода и его трактовка	156
4. Стационарные траектории в модели Неймана	157
5. Динамическое равновесие в модели Неймана	159
Глава 18. Модель Эванса и модель Солоу	161
1. Модель Эванса	161
2. Модель Солоу и ее параметры	163
3. Стационарные траектории в модели Солоу	165
4. «Золотое правило» экономического роста	168
Решение типовых задач	169
Задачи	170

Часть 4. Начала денежного обращения.**Социально-экономическая структура общества 172**

Глава 19. Начала денежного обращения.....	172
1. Основной кругооборот товаров и денег	172
2. Простые и сложные проценты.....	174
3. Рыночная цена акций и облигаций.....	175
4. Опционы и фьючерсные контракты.....	176
5. Норма процента и инфляция.....	179
Глава 20. Социально-экономическая структура общества.....	180
1. Модель распределения богатства в обществе.....	180
2. Распределение общества по получаемому доходу	181
3. Распределение общества по возрасту	182
4. Модель Рейли – гравитационная аналогия при определении предпочтений потребителя	183
Решение типовых задач	185
Задачи	186
Приложение 1. Контрольная работа № 1 (к главам 1–5).....	188
Приложение 2. Контрольная работа № 2 (к главам 8, 11, 13)	193
Приложение 3. Контрольная работа № 3 (к главам 16–19).....	196
Приложение 4. Оптимальный портфель ценных бумаг.....	199