

УДК 004.9
ББК 32.973.26-018.2
К20

Каплан А. В.

К20 Решение экономических задач на компьютере / Каплан А. В., Каплан В. Е.,
Машенко М. В., Овечкина Е. В. – М. : ДМК Пресс, 2011. – 594 с. : ил.

ISBN 9785-94074-724-6

Настоящее издание представляет собой учебное пособие для студентов, изучающих финансово-экономические дисциплины, и справочное руководство для пользователей с различным уровнем подготовки, желающих самостоятельно овладеть компьютерными методами обработки, моделирования и анализа экономических данных, планирования производства, разработки бизнес-планов и инвестиционных проектов.

В первой части книги рассматриваются экономико-математические обоснования компьютерных алгоритмов по статистической обработке выборок, приближению экономических данных, моделированию детерминированных и неопределенных (рисковых) ситуаций в экономике с применением нечетких множеств, бизнес-планированию. Обсуждаются оригинальные алгоритмы решения системы дифференциальных уравнений равновесия экономической системы, объясняющего структуру временных рядов в экономике; выбора подходящего класса и устойчивой оптимальной структуры аппроксимирующих функций; неквадратичных приближений и оптимизации реального бизнес-плана.

Во второй части книги обсуждаются основы работы с диалоговыми окнами в современных стандартных программных средах EXCEL, ACCESS, MATHCAD, STATISTICA и STATGRAPHICS, алгоритмы и процедуры статистических вычислений и графических построений для типовых экономических задач, что позволяет решать возникающие задачи по образцу.

УДК 004.9
ББК 32.973.26-018.2

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

© Каплан А. В., Каплан В. Е.,
Машенко М. В., Овечкина Е. В.
© ДМК Пресс, 2011

ISBN 9785-94074-724-6

Содержание

Введение	20
-----------------------	-----------

ЧАСТЬ I

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ	21
--	-----------

Глава 1

Обработка и анализ одномерной выборки экономических данных	23
---	-----------

1.1. Понятие стохастической природы экономических данных	24
1.1.1. Случайная величина и ее численные типы	24
1.1.2. Основные характеристики случайной величины	25
1.2. Описательная статистика и ее показатели	26
1.2.1. Параметры положения	27
1.2.2. Параметры рассеяния	28
1.2.3. Параметры формы распределения	29
1.2.4. Графическое представление распределения случайной величины	30
1.2.5. Понятие математической модели эмпирического распределения	32
1.3. Элементы статистического анализа одномерной выборки	34
1.3.1. Оценка согласия теоретического и эмпирического распределений	34
1.3.2. Оценка статистических параметров с учетом закона распределения	37
1.4. Вопросы для самопроверки	39

Глава 2

Элементы теории статистики малых выборок 40

2.1. Понятие t-распределения Стьюдента	42
2.1.1. Параметры t-распределения Стьюдента	42
2.1.2. Условие корректного применения t-распределения	44
2.2. Типичные задачи статистической обработки малой выборки	44
2.2.1. Задачи о вероятном отклонении выборочного среднего от математического ожидания	45
2.2.2. Задача о минимально необходимом объеме малой выборки	46
2.2.3. Задача о значимости различий между средними малых выборок	46
2.3. Вопросы для самопроверки	47

Глава 3

Основные подходы к линейному приближению парной стохастической зависимости экономических данных 49

3.1. Понятия приближения стохастической зависимости	50
3.1.1. Особенности аппроксимации стохастических зависимостей	51
3.1.2. Понятия стохастической парной зависимости	51
3.2. Статистики тесноты парной линейной связи	54
3.2.1. Понятия корреляции и неопределенности	54
3.2.2. Доверительный интервал коэффициента корреляции	57
3.2.3. Коэффициент детерминации	58
3.3. Построение линейной модели и оценка ее качества	61
3.3.1. Парная линейная регрессия, оценки ее параметров и их вариаций	61
3.3.2. Доверительные интервалы и гипотезы для коэффициентов регрессии	64
3.3.3. Доверительные интервалы для зависимой переменной	66
3.3.4. Требования к распределению остатков	68
3.4. Обзор основных понятий	68
3.5. Вопросы для самопроверки	69

Глава 4

Нелинейное приближение парной эмпирической зависимости 71

- 4.1. Постановка основных задач нелинейного приближения 72
 - 4.1.1. Задача выбора подходящего класса приближающих функций 73
 - 4.1.2. Проблема оптимальной конечной структуры приближения 73
 - 4.1.3. Общая схема построения нелинейного приближения 75
- 4.2. Определение подходящего класса аппроксимирующих функций 76
 - 4.2.1. Сравнение аппроксимирующих функций 76
 - 4.2.2. Построение класса приближений в виде решения дифференциального уравнения 77
- 4.3. Оптимизация конечной структуры и точности приближения 78
 - 4.3.1. Условие наилучшего квадратичного приближения 78
 - 4.3.2. Алгоритм последовательной оптимизации решения 79
- 4.4. Оценка параметров и доверительных интервалов зависимости 80
 - 4.4.1. Определение параметров методом наименьших квадратов 81
 - 4.4.2. Замечания о возможности линеаризации зависимости 81
 - 4.4.3. Доверительные интервалы параметра модели 82
 - 4.4.4. Доверительные интервалы для зависимой переменной 83
- 4.5. Обзор основных понятий парной нелинейной зависимости 84
- 4.6. Вопросы для самопроверки 85

Глава 5

Приближение многомерной зависимости 87

- 5.1. Понятия множественной стохастической связи 88
 - 5.1.1. Простейшая многомерная стохастическая связь 88
 - 5.1.2. Дополнительные проблемы многомерной зависимости 88
 - 5.1.3. Множественная корреляция и регрессия 89
- 5.2. Оценки тесноты связи 90
 - 5.2.1. Парная корреляция 90
 - 5.2.2. Коэффициент многомерной корреляции 91
 - 5.2.3. Частные коэффициенты корреляции 93
- 5.3. Отбор независимых переменных по релевантности 95
 - 5.3.1. Исключение дублирующих переменных 95
 - 5.3.2. Выбраковка малозначимых независимых переменных 96

5.4. Обзор основных понятий многомерной связи	96
5.5. Вопросы для самопроверки	97

Глава 6

Простейшие неквадратичные приближения 99

6.1. Принципы выбора подходящей модели	100
6.1.1. Обзор модификаций квадратичных и неквадратичных подходов	100
6.1.2. Критерии выбора подходящей модели	101
6.2. Равномерное приближение по Чебышеву	102
6.2.1. Понятие равномерного приближения	102
6.2.2. Построение равномерного приближения в Excel.....	102
6.3. Организация приближения по методу Дубова Р. И.	105
6.3.1. Идея метода Дубова Р. И.	105
6.3.2. Алгоритм подбора параметров в Excel	106

Глава 7

Временные ряды в экономике и управлении 109

7.1. Общая характеристика временных рядов	110
7.1.1. Показатели и формы представления временного ряда	110
7.1.2. Содержание уровней временного ряда	111
7.1.3. Виды временных рядов и возможности их использования	111
7.2. Компоненты временных рядов	112
7.2.1. Случайная составляющая	113
7.2.2. Регулярная составляющая	113
7.2.3. Основные подходы к декомпозиции временного ряда	115
7.3. Математическая модель регулярной составляющей динамики цен	118
7.3.1. Вывод дифференциальных уравнений	118
7.3.2. Решение дифференциального уравнения второго порядка	120
7.3.3. Численное моделирование, анализ и прогноз временного ряда	120
7.4. Вопросы для самопроверки	121

Глава 8

Линейные оптимизационные задачи в экономике ... 123

8.1. Понятия прикладной задачи и оптимального решения	124
8.1.1. Определение прикладной задачи	124
8.1.2. Методы теории принятия решений	124
8.1.3. Принципы выбора оптимального решения	125

8.2. Решение оптимизационной задачи методом перебора	126
8.2.1. Прямая и обратная задачи	126
8.2.2. Решение обратной задачи обращением решений прямой задачи	127
8.2.3. Организация связей в модели с контролируемым фактором ...	127
8.3. Задача линейного программирования с двумя переменными	128
8.3.1. Понятие линейного программирования	128
8.3.2. Постановка ЗЛП с двумя контролируемыми факторами	129
8.3.3. Графическое решение ЗЛП	130
8.4. Общая задача линейного программирования	131
8.4.1. Экономическое содержание транспортной ЗЛП	131
8.4.2. Пример постановки транспортной ЗЛП	132
8.4.3. Поиск решения и оценка его единственности	133
8.5. Вопросы для самопроверки	134

Глава 9

Двойственность линейного программирования 135

9.1. Симметричная двойственная ЗЛП и ее экономическое содержание	136
9.1.1. Математическая модель	136
9.1.2. Экономический смысл решений взаимно двойственной ЗЛП	138
9.2. Несимметричная двойственная ЗЛП и ее экономический смысл ...	139
9.2.1. Прямая несимметричная ЗЛП и ее приложение к планированию оптимального ассортимента продукции	139
9.2.2. Постановка и экономическое содержание несимметричной двойственной ЗЛП	140
9.2.3. Сравнительный анализ прямой и двойственной ЗЛП	141
9.3. Вопросы для самопроверки	142

Глава 10

Анализ межотраслевого баланса – модель Леонтьева 143

10.1. Основные понятия межотраслевого баланса и модели Леонтьева	144
10.1.1. Пример упрощенной таблицы межотраслевого баланса	144
10.1.2. Матричное представление межотраслевого баланса	145
10.1.3. Понятие и пример открытой системы	145

10.2. Математическая модель межотраслевого баланса	146
10.2.1. Система линейных уравнений межотраслевого баланса	146
10.2.2. Уравнение баланса в матричной форме	147
10.2.3. Условия удовлетворения вектора спроса	148
10.3. Вопросы для самопроверки	148

Глава 11

Элементы теории матричных игр

11.1. Основные понятия	150
11.1.1. Предмет теории игр	150
11.1.2. Терминология и типы игр	150
11.2. Матричные антагонистические игры с чистыми стратегиями	151
11.2.1. Пример матричной игры	151
11.2.2. Оптимальная стратегия – максиминный и минимаксный подходы	152
11.2.3. Седловая точка и ее соответствие оптимальным стратегиям	154
11.2.4. Выбор оптимальных стратегий путем мажорирования	154
11.3. Решение матричных игр в смешанных стратегиях	155
11.3.1. Смешанная стратегия и принципы ее оптимизации	156
11.3.2. Графический поиск решения матричной игры «Чет-нечет» ...	159
11.3.3. Численное решение матричной игры «Чет-нечет»	160
11.3.4. Решение в смешанных стратегиях матричной игры с природой ...	161
11.3.5. Приведение матричной игры к ЗЛП	163
11.4. Вопросы для самопроверки	165

Глава 12

Простейшие задачи теории

массового обслуживания

12.1. Системы массового обслуживания и подходы к их моделированию	168
12.1.1. Понятие системы массового обслуживания	168
12.1.2. Однородный поток событий	168
12.1.3. Вероятностное описание однородного потока событий	169
12.2. Задачи управления с однородными потоками событий	170
12.2.1. Расчет вероятностей обрывов нити на ткацком станке за смену	170

12.2.2. Расчет пропускной способности пункта доставки телеграмм	171
12.2.3. Задача о расчете занятости продавцов в магазине	172
12.3. Вопросы для самопроверки	173

Глава 13

Нечетко-множественный подход к принятию решений в условиях неопределенности

175

13.1. Проблемы обработки нечеткой информации	176
13.1.1. Краткий обзор способов преодоления неопределенности	176
13.1.2. Понятие нечеткого множества	176
13.2. Элементы теории нечетких множеств	179
13.2.1. Треугольные нечеткие числа и алгебраические операции с ними	179
13.2.2. Треугольные нечеткие последовательности и функции	180
13.3. Примеры принятия решений на основе нечетких моделей	181
13.3.1. Задача маркетинга о выводе на рынок новой марки товара	181
13.3.2. Задача на принятие инвестиционного решения в условиях неопределенности	187
13.4. Вопросы для самопроверки	193

Глава 14

Принципы построения компьютерной модели для бизнес-планирования

195

14.1. Цели, состав бизнес-плана и структура компьютерной модели	196
14.1.1. Цели бизнес-плана	196
14.1.2. Содержание бизнес-плана	199
14.1.3. Структура модели бизнес-планирования	201
14.2. Состав базовой модели для бизнес-планирования	202
14.2.1. Объем производства и продаж	203
14.2.2. Себестоимость	203
14.2.3. Отчет о прибыли	205
14.2.4. Оборотный капитал	206
14.2.5. Инвестиционные затраты	207
14.2.6. Источники финансирования	208
14.2.7. Движение денежных средств	212
14.2.8. Баланс	212

14.3. Совершенствование модели для бизнес-планирования	214
14.3.1. Персонал и заработная плата	214
14.3.2. Уточнение статей себестоимости	215
14.3.3. Финансово-экономические показатели проекта	215
14.3.4. Анализ эффективности проекта	218
14.3.5. Анализ устойчивости проекта	222
14.4. Оптимизация управленческих решений при планировании	225
14.4.1. Методы оптимизации управленческих решений	225
14.4.2. Оптимальное управление предприятием	227
14.4.3. Моделирование параметров спроса	231
14.5. Вопросы для самопроверки	234

ЧАСТЬ II

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ 235

Глава 15

Представление программных средств 237

15.1. Введение в программу Excel	238
15.1.1. Запуск пакета Excel и выход из него	239
15.1.2. Рабочий экран, работа с мышью и меню	239
15.1.3. Работа с панелями инструментов	241
15.1.4. Электронная таблица и навигация – перемещение курсора	241
15.1.5. Типы данных, их визуализация и ввод	242
15.1.6. Редактирование данных	243
15.1.7. Сохранение и загрузка файла	244
15.1.8. Вычисления в одной ячейке	244
15.1.9. Организация однородных вычислений для диапазона данных	246
15.1.10. Копирование и перемещение блока	248
15.1.11. Генерация последовательностей	249
15.1.12. Вычисления и логические операции со встроенными функциями	249
15.1.13. Построение и оформление диаграмм	251
15.2. Знакомство с системой управления базами данных ACCESS	253
15.2.1. Понятие базы данных	253
15.2.2. Общие сведения о СУБД ACCESS	254
15.2.3. Создание простейшей базы данных	255

15.2.4. Обработка данных в режиме таблицы	257
15.2.5. Организация запросов для вывода информации из базы данных	258
15.3. Простейшие операции в системе Mathcad	263
15.3.1. Запуск пакета и выход из него	264
15.3.2. Арифметические выражения и операции	264
15.3.3. Алгебраические выражения, их вычисление и преобразование	266
15.3.4. Использование встроенных и задание пользовательских функций	267
15.3.5. Выделение, копирование, перемещение и удаление выражений	268
15.3.6. Операции с векторами и матрицами	268
15.3.7. Операции математического анализа	271
15.3.8. Построение графика в плоской декартовой системе координат	272
15.3.9. Создание трехмерной графики	273
15.4. Работа в пакете STATGRAPHICS	274
15.4.1. Запуск пакета	274
15.4.2. Ввод и преобразование данных	276
15.4.3. Операции в STATGRAPHICS Plus for Windows 2.1	276
15.4.4. Операции в STATGRAPHICS Plus for Windows 5.0	278
15.4.5. Краткий обзор встроенных статистических процедур	278
15.5. Система STATISTICA: краткий обзор и элементы диалогового окна	279
15.5.1. Запуск системы STATISTICA и ее рабочее окно	279
15.5.2. Создание файла данных и простейшие операции с ними	281

Глава 16

Выполнение описательной статистики

на компьютере 283

16.1. Выборка данных для компьютерной обработки и ее задачи	284
16.1.1. Характеристика исходных данных	284
16.1.2. Основные задачи обработки данных	285
16.2. Вывод описательной статистики в системе STATGRAPHICS	285
16.2.1. Запуск пакета и ввод данных	285
16.2.2. Быстрый вывод гистограммы и общих сведений	285
16.2.3. Полная описательная статистика одномерной выборки	287
16.2.4. Анализ и интерпретация выборки данных	292

16.3. Описательная статистика в системе STATISTICA	295
16.3.1. Настройка электронной таблицы и ввод данных	295
16.3.2. Быстрая обработка данных	295
16.3.3. Быстрые графические построения	297
16.3.4. Команды описательной статистики меню Descriptive Statistics	297
16.3.5. Вывод графики с помощью команд меню Graphs	299
16.3.6. Проверка согласия эмпирического и теоретического распределений	300
16.4. Статистическая обработка в Mathcad	301
16.4.1. Обзор способов ввода выборки и создания вектора данных	302
16.4.2. Организация первичной обработки на рабочем листе	303
16.4.3. Подбор математической модели эмпирического распределения	308
16.5. Систематизация и статистическая обработка одномерной выборки в Excel	311
16.5.1. Подготовка данных и их первичная обработка	311
16.5.2. Вывод описательной статистики	314
16.5.3. Анализ эмпирического распределения	316
16.5.4. Вывод диаграммы, совмещающей гистограмму и графики	319
16.6. Создание базы данных с одномерной выборкой и ее обработка в СУБД ACCESS	321
16.6.1. Запуск ACCESS и создание базы данных	321
16.6.2. Обработка выборки в простом запросе	322
16.6.3. Использование статистических функций	324

Глава 17

Статистическая обработка малых выборок на компьютере

17.1. Обработка малой выборки в Mathcad	328
17.1.1. Создание вектора данных	328
17.1.2. Тестирование выборки на согласие с нормальным законом и нормализация вариант	328
17.1.3. Решение типовых содержательных задач	329
17.2. Решение задач в Excel	333
17.2.1. Ввод выборки исходных данных в Excel	333
17.2.2. Проверка согласия с нормальным законом и нормализация вариант	334
17.2.3. Решение типовых содержательных задач	335

17.3. Операции с малыми выборками в системе STATISTICA	339
17.3.1. Настройка электронной таблицы и ввод данных	339
17.3.2. Вывод описательной статистики двух выборок	339
17.3.3. Решения типовых задач статистики малых выборок	340
17.4. Процедуры обработки малых выборок в системе STATGRAPHICS	345
17.4.1. Открытие электронной таблицы и ввод исходных данных	345
17.4.2. Вывод и интерпретация описательной статистики	345
17.4.3. Сравнение средних в малых выборках	347

Глава 18

Линейное приближение парной стохастической зависимости 349

18.1. Данные для построения парной зависимости по итогам аукциона	350
18.1.1. Фактические выдержки вин и цены как переменные парной стохастической зависимости	350
18.1.2. Смысл анализа зависимости для цен	350
18.2. Корреляционный и регрессионный анализы в Excel	351
18.2.1. Корреляционный анализ парной линейной зависимости	351
18.2.2. Вычисления и построение графика линейной регрессии	352
18.2.3. Вывод графиков и его характеристик как линейного тренда	353
18.2.4. Вычисление и построение доверительных интервалов	355
18.3. Построение линейной зависимости в Mathcad	355
18.3.1. Импорт данных из Excel	356
18.3.2. Вывод коэффициента корреляции	356
18.3.3. Регрессионный анализ с помощью функций slope и intercept	357
18.3.4. Вывод коэффициентов линейной регрессии функцией line	357
18.4. Анализ корреляции и регрессии в системе STATISTICA	358
18.4.1. Запуск системы и создание файла данных	358
18.4.2. Визуализация данных и линии регрессии	359
18.4.3. Анализ линейной зависимости	360
18.4.4. Оценка качества моделирования	369
18.5. Вывод статистик линейной связи в STATGRAPHICS	370
18.5.1. Запуск пакета и ввод исходных данных	371
18.5.2. Выполнение корреляционного анализа	371
18.5.3. Процедуры регрессионного анализа	374
18.5.4. Дополнительные возможности регрессионного анализа	378

Глава 19

Построение парной нелинейной стохастической зависимости на компьютере 379

19.1. Построение парной нелинейной зависимости в Excel	380
19.1.1. Определение параметров подходящей нелинейной зависимости	380
19.1.2. Оценка качества оптимальной модели	381
19.1.3. Линеаризация зависимости	382
19.2. Анализ нелинейной зависимости в Mathcad	383
19.2.1. Вычисления параметров нелинейной регрессии	384
19.2.2. Вывод параметров второго нелинейного приближения	385
19.2.3. Оценка качества оптимальной модели	386
19.3. Вывод нелинейной регрессии в системе STATISTICA	387
19.3.1. Создание файла данных	388
19.3.2. Задание аппроксимирующей функции и вывод результатов	389
19.3.3. Вывод и анализ второго приближения зависимости	396
19.3.4. Замечания о доверительных интервалах нелинейной регрессии	398
19.4. Обработка нелинейной зависимости в программе STATGRAPHICS	398
19.4.1. Запуск пакета и ввод исходных данных	398
19.4.2. Задание аппроксимирующей функции и вывод результатов	399
19.4.3. Анализ второго приближения нелинейной зависимости	405

Глава 20

Построение многомерной связи на компьютере 407

20.1. Исходная многомерная выборка для анализа	408
20.1.1. Переменные многомерной выборки и смысл моделирования ...	408
20.1.2. Фактические данные за 24 месяца	408
20.2. Анализ многомерной связи в Excel	410
20.2.1. Вывод коэффициентов парной корреляции и их экономический смысл	410
20.2.2. Оценка многомерной связи функцией ЛИНЕЙН	413
20.2.3. Анализ многомерной связи с помощью процедуры РЕГРЕССИЯ	416
20.2.4. Вывод парных моментов связи с использованием процедуры КОВАРИАЦИЯ	418

20.3. Исследование многомерной связи в системе STATISTICA	419
20.3.1. Ввод многомерной выборки	419
20.3.2. Задание многомерного анализа	419
20.3.3. Вывод результатов анализа	422
20.4. Приближение и оценка многомерной связи в пакете STATGRAPHICS	426
20.4.1. Вывод и оценка первого приближения многомерной модели	427
20.4.2. Задание второго приближения многомерной модели	430
20.4.3. Автоматизированный отбор релевантных переменных	431

Глава 21

Компьютерный анализ и прогноз

временных рядов	435
21.1. Простейшая обработка временного ряда в Excel	436
21.1.1. Обеспечение сопоставимости уровней временных рядов	436
21.1.2. Исчисление показателей для анализа динамики в экономике	438
21.1.3. Анализ стохастически взаимосвязанных временных рядов	445
21.2. Моделирование временного ряда в Excel	445
21.2.1. Исходный временной ряд	445
21.2.2. Вывод в Excel графика временного ряда с ценами на никель	446
21.2.3. Численное моделирование и прогнозирование динамики цен	447
21.3. Обработка и анализ временных рядов в Excel с помощью встроенных процедур	453
21.3.1. Выделение регулярной составляющей как скользящего среднего	453
21.3.2. Вывод регулярной составляющей экспоненциальным сглаживанием	456
21.3.3. Аппроксимация временного ряда для выделения и прогноза регулярной составляющей	457
21.3.4. Встроенные функции для прогнозирования временного ряда	458
21.4. Deskриптивный анализ временных рядов в системе STATGRAPHICS	460
21.4.1. Начальные операции в блоке Descriptive Methods	461
21.4.2. Оценка регулярности временного ряда	465
21.4.3. Оценка сезонной компоненты временного ряда	469

21.5. Сглаживание, сезонная декомпозиция и прогнозирование временного ряда в STATGRAPHICS	471
21.5.1. Сглаживание временного ряда в окне Smoothing	472
21.5.2. Сезонная декомпозиция временного ряда	478
21.5.3. Прогнозирование динамики складских запасов	480
21.5.4. Автоматический выбор модели для анализа и прогноза	486
21.6. Анализ и прогноз временного ряда в системе STATISTICA	487
21.6.1. Создание файла данных	487
21.6.2. Задание переменной и вывод графика временного ряда	488
21.6.3. Экспоненциальное сглаживание и прогнозирование	491

Глава 22

Решение оптимизационных задач

экономики в Excel

499

22.1. Подбор одного параметра в модели прибыли	500
22.1.1. Поиск цены – фактора, явно определяющего заданную прибыль	500
22.1.2. Подбор объема производства, как контролируемого фактора, с учетом его влияния на другие параметры	502
22.2. Двухфакторная задача линейного программирования	503
22.2.1. Постановка ЗЛП для планирования производства красок	503
22.2.2. Алгоритм численной оптимизации модели в Excel	504
22.2.3. Графическое решение линейной оптимизационной задачи	505
22.3. Решение общей ЗЛП на примере транспортной задачи	506
22.3.1. Постановка транспортной ЗЛП	506
22.3.2. Компьютерное решение транспортной ЗЛП	507

Глава 23

Решение двойственных задач

линейного программирования в Excel

509

23.1. Численное решение и экономическая интерпретация симметричной двойственной задачи	510
23.1.1. Математическая постановка симметричной двойственной задачи	510
23.1.2. Пример симметричной двойственной ЗЛП в планировании	511
23.1.3. Численное решение и экономическая интерпретация прямой ЗЛП	512

23.1.4. Решение и экономическое содержание двойственной ЗЛП	513
23.1.5. Экономические аспекты решений	515
23.2. Решение несимметричной двойственной задачи и ее экономический смысл	516
23.2.1. Математическое описание прямой несимметричной ЗЛП	516
23.2.2. Математическая модель несимметричной двойственной ЗЛП	516
23.2.3. Пример несимметричной взаимно двойственной ЗЛП в планировании	517
23.2.4. Численное решение и экономическая интерпретация прямой задачи	518
23.2.5. Численное решение и экономический смысл двойственной ЗЛП	519

Глава 24

Анализ межотраслевого баланса на компьютере 521

24.1. Выполнение анализа в Excel	522
24.1.1. Постановка задачи	522
24.1.2. Ввод матриц в электронную таблицу	522
24.1.3. Операции с матрицами и векторами	522
24.2. Анализ модели межотраслевого баланса в Mathcad	524
24.2.1. Ввод данных	524
24.2.2. Матричные операции	525
24.2.3. Проверка условия Хаукинса–Саймона	525
24.2.4. Расчет вектора выпуска	526

Глава 25

Решение матричных игр в Excel 527

25.1. Постановка игровой задачи для решения методом линейного программирования	528
25.1.1. Экономическое содержание задачи и платежной матрицы	528
25.1.2. Анализ платежной матрицы и ее преобразование	529
25.2. Решение игры методом линейного программирования	529
25.2.1. Определение оптимальной стратегии фирмы А	529
25.2.2. Решение двойственной ЗЛП – оптимальная стратегия фирмы В	531
25.2.3. Проверка решений ЗЛП методом мажорирования	534

Глава 26

Построение компьютерной модели

бизнес-плана в Excel 535

26.1. Создание базовой модели для бизнес-планирования 536

26.1.1. Общие правила создания компьютерной модели для бизнес-планирования в Excel 536

26.1.2. Объем производства и продаж 537

26.1.3. Себестоимость 538

26.1.4. Отчет о прибыли 540

26.1.5. Оборотный капитал 541

26.1.6. Инвестиционные затраты 542

26.1.7. Источники финансирования 544

26.1.8. Движение денежных средств 545

26.1.9. Баланс 546

26.2. Совершенствование модели для бизнес-планирования 547

26.2.1. Персонал и заработная плата 547

26.2.2. Расшифровка материальных затрат и уточнение статей себестоимости 549

26.2.3. Финансовая оценка 551

26.2.4. Анализ коммерческой эффективности 553

26.2.5. Подбор рациональных параметров модели 557

26.3. Имитационное моделирование устойчивости проекта 559

26.3.1. Таблицы данных 559

26.3.2. Анализ чувствительности проекта к цене продукции 560

26.3.3. Анализ чувствительности проекта к объему производства 562

26.3.4. Анализ чувствительности к уровням капитальных вложений, материальных затрат и оплаты труда 563

26.3.5. Анализ чувствительности к ставке сравнения (коэффициенту дисконтирования) 564

26.4. Графическая иллюстрация расчетов 565

26.4.1. Диаграмма «Прибыльность проекта» 565

26.4.2. Диаграмма «Финансовый профиль проекта» 566

26.4.3. Диаграмма «Выручка и затраты» 567

26.4.4. Диаграмма «Чувствительность проекта» 568

26.5. Оптимизация управленческих решений при планировании 570

26.5.1. Общий подход к выработке оптимальных управленческих решений 570

26.5.2. Учет в модели влияния рыночных факторов 571

Глава 27

Алгоритм оптимизации бизнес-плана.....573

27.1. Проблема оптимизации
компьютерной модели бизнес-плана574

27.1.1. Особенности оптимизации многокритериальной
и многомерной модели бизнес-плана574

27.1.2. Принцип прямого поиска максимума функции
многих переменных576

27.2. Реализация алгоритма в приложении VBA577

27.2.1. Задача максимизации чистого дисконтированного дохода577

27.2.2. Создание приложения для прямого поиска максимума579

27.2.3. Поиск максимума с использованием приложения584

Предметный указатель.....587