

Оглавление

| | |
|---|----|
| Предисловие | 11 |
| Раздел 1. МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ТЕОРИИ ИГР | |
| Глава 1. Линейное программирование | 16 |
| 1.1. Основные определения и математические модели | 17 |
| 1.2. Некоторые теоремы линейного программирования | 19 |
| 1.2.1. Теорема о замене линейного неравенства линейным уравнением и неравенством | 19 |
| 1.2.2. Теорема об экстремуме целевой функции в ограниченной области . . . | 20 |
| 1.2.3. Теорема об экстремуме целевой функции в неограниченной области . . | 21 |
| 1.2.4. Теорема об альтернативном оптимуме | 21 |
| 1.3. Графический метод решения задач | 22 |
| 1.3.1. Постановка задачи | 22 |
| 1.3.2. Алгоритм решения | 23 |
| 1.3.3. Экономический анализ задач с использованием графического метода | 25 |
| 1.4. Симплексный метод | 30 |
| 1.4.1. Симплексные таблицы и алгоритм решения задач | 30 |
| 1.4.2. Применение симплексного метода в экономических задачах | 32 |
| 1.5. Метод искусственного базиса | 35 |
| 1.5.1. Основные понятия | 35 |
| 1.5.2. Математическая модель задачи | 36 |
| 1.5.3. Применение метода искусственного базиса | 36 |
| 1.6. Двойственные задачи | 38 |
| 1.6.1. Симметричные двойственные задачи | 38 |
| 1.6.2. Несимметричные двойственные задачи | 39 |
| 1.6.3. Смешанные двойственные задачи | 40 |
| 1.6.4. Решение симметричных двойственных задач | 41 |
| 1.6.5. Решение несимметричных двойственных задач | 44 |
| 1.6.6. Решение смешанных двойственных задач | 45 |
| 1.6.7. Применение теории двойственности в экономике | 46 |
| 1.7. Транспортная задача | 51 |
| 1.7.1. Закрытая транспортная задача | 52 |
| 1.7.2. Вырожденность в транспортных задачах | 59 |
| 1.7.3. Открытая транспортная задача | 60 |
| 1.7.4. Применение транспортных задач в экономике | 63 |

4 Оглавление

| | |
|--|-----|
| 1.8. Задачи с несколькими целевыми функциями | 66 |
| 1.8.1. Математическая модель задачи | 67 |
| 1.8.2. Определение оптимального выпуска изделий при многокритериальных экономических показателях | 68 |
| 1.9. Параметрическое линейное программирование. | 70 |
| 1.9.1. Линейное программирование с параметром в целевой функции. | 71 |
| 1.9.2. Линейное программирование с параметром в правых частях системы ограничений | 77 |
| 1.9.3. Транспортная параметрическая задача | 79 |
| Глава 2. Целочисленное программирование | 87 |
| 2.1. Математическая модель задачи | 87 |
| 2.2. Графический метод решения | 87 |
| 2.3. Метод Гомори и его применение в экономических задачах | 90 |
| Глава 3. Нелинейное программирование | 94 |
| 3.1. Основные понятия и математическая модель задачи | 94 |
| 3.2. Графический метод | 95 |
| 3.2.1. Задача с линейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений. | 96 |
| 3.2.2. Задача с нелинейной целевой функцией и линейной системой ограничений | 97 |
| 3.2.3. Задача с нелинейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений. | 99 |
| 3.3. Дробно-линейное программирование. | 101 |
| 3.3.1. Математическая модель задачи | 101 |
| 3.3.2. Применение дробно-линейного программирования в экономике. | 103 |
| 3.3.3. Сведение математической модели дробно-линейного программирования к задаче линейного программирования | 106 |
| 3.4. Метод множителей Лагранжа | 108 |
| 3.4.1. Алгоритм решения | 109 |
| 3.4.2. Применение метода множителей Лагранжа в экономике | 110 |
| 3.5. Выпуклое программирование | 111 |
| 3.5.1. Основные определения и теоремы. | 111 |
| 3.5.2. Алгоритм решения задачи квадратичного программирования | 115 |
| Глава 4. Элементы теории игр | 119 |
| 4.1. Основные понятия и определения | 119 |
| 4.2. Графическое решение игр | 124 |
| 4.3. Решение матричных игр симплексным методом | 131 |
| 4.4. Игры с «природой» | 134 |
| 4.4.1. Основные понятия и критерии | 134 |
| 4.4.2. Применение игр с «природой» в экономике | 137 |

| | |
|--|-----|
| 4.5. Кооперативные игры | 141 |
| 4.6. Позиционные игры | 143 |
| Раздел 2. МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ И ЭКОНОМЕТРИКИ | |
| Глава 5. Элементы математической статистики | 148 |
| 5.1. Выборочный метод | 148 |
| 5.1.1. Выборки | 148 |
| 5.1.2. Способы отбора | 149 |
| 5.1.3. Статистическое распределение выборки | 150 |
| 5.1.4. Эмпирическая функция распределения | 151 |
| 5.1.5. Полигон и гистограмма | 153 |
| 5.2. Статистические оценки параметров распределения | 154 |
| 5.2.1. Виды статистических оценок параметров распределения | 154 |
| 5.2.2. Виды дисперсий | 156 |
| 5.2.3. Эмпирические моменты | 158 |
| 5.2.4. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения | 158 |
| 5.3. Точечные оценки параметров распределения | 160 |
| 5.3.1. Метод моментов | 160 |
| 5.3.2. Метод наибольшего правдоподобия | 162 |
| 5.4. Интервальные оценки параметров распределения | 164 |
| 5.4.1. Доверительный интервал | 164 |
| 5.4.2. Интервальные оценки математического ожидания нормального распределения | 165 |
| 5.5. Статистические оценки статистических гипотез | 167 |
| 5.5.1. Виды статистических гипотез | 167 |
| 5.5.2. Общая схема проверки статистических гипотез | 168 |
| 5.5.3. Типы статистических критериев проверки гипотез | 169 |
| Глава 6. Регрессия и корреляция | 173 |
| 6.1. Нелинейная регрессия | 173 |
| 6.1.1. Нелинейные регрессии первого класса | 173 |
| 6.1.2. Нелинейные регрессии второго класса | 176 |
| 6.2. Нелинейная корреляция | 179 |
| 6.3. Множественная регрессия | 182 |
| 6.3.1. Нормальная линейная модель множественной регрессии | 182 |
| 6.3.2. Оценка параметров нормальной модели множественной регрессии | 184 |
| 6.4. Некоторые особенности множественной регрессии и корреляции | 188 |
| 6.4.1. Отбор факторов и методы построения множественной линейной корреляционной и регрессионной зависимости | 189 |
| 6.4.2. Стандартизированное уравнение линейной множественной регрессии | 197 |

6 Оглавление

| | |
|---|-----|
| Глава 7. Временные ряды | 202 |
| 7.1. Виды временных рядов | 203 |
| 7.1.1. Основные понятия и определения | 203 |
| 7.2. Требования к исходной информации | 204 |
| 7.3. Компоненты временных рядов | 207 |
| 7.4. Проверка гипотезы существования тенденции | 208 |
| Глава 8. Показатели динамики экономических процессов | 210 |
| 8.1. Основные показатели динамики | 210 |
| 8.2. Сглаживание временных рядов с помощью скользящей средней | 213 |
| 8.2.1. Основные понятия | 213 |
| 8.2.2. Сглаживание по простой скользящей средней | 213 |
| 8.2.3. Сглаживание по взвешенной скользящей средней | 214 |
| 8.2.4. Экспоненциальное сглаживание | 215 |
| 8.3. Применение моделей кривых роста | 217 |
| 8.4. Расчет доверительных интервалов прогноза, адекватность и точность моделей | 224 |
| 8.4.1. Доверительные интервалы прогноза | 224 |
| 8.4.2. Проверка адекватности моделей | 226 |
| 8.4.3. Характеристики точности моделей | 228 |
| Раздел 3. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ | |
| Глава 9. Экономико-математические модели | 232 |
| 9.1. Предназначение модели | 233 |
| 9.2. Классификация моделей | 238 |
| 9.3. Модели в структуре экономической информации | 239 |
| Глава 10. Модели инфляции | 242 |
| 10.1. Измерение денежной массы | 243 |
| 10.2. Причины и условия инфляции | 244 |
| 10.3. Инфляционное финансирование дефицита государственного бюджета | 246 |
| 10.4. Модель Фридмана | 248 |
| 10.5. Гиперинфляция | 251 |
| 10.6. Смешанное финансирование дефицита государственного бюджета | 254 |
| 10.7. Инфляция как многофакторный процесс | 259 |
| Глава 11. Модели эколого-экономических систем | 264 |
| 11.1. Эколого-экономические системы | 265 |
| 11.1.1. Основные аспекты взаимодействия человека и окружающей среды | 265 |
| 11.1.2. Природоемкость | 267 |
| 11.1.3. Устойчивое развитие | 268 |
| 11.1.4. Основные виды загрязнений | 269 |
| 11.2. Балансовые модели | 270 |
| 11.2.1. Модель оптимизации выпуска | 270 |

| | |
|---|-----|
| 11.2.2. Модель оптимизации дохода | 273 |
| 11.2.3. Балансовая модель с увеличением расходов ресурсов | 274 |
| 11.2.4. Балансовая модель равновесных цен | 276 |
| 11.3. Модели системной динамики | 278 |
| 11.3.1. Основные понятия и подходы | 278 |
| 11.3.2. Глобальные имитационные модели | 280 |
| 11.4. Модель Месаровича–Пестеля | 285 |
| 11.4.1. Структура модели | 286 |
| 11.4.2. Подмодель экономики | 287 |
| 11.4.3. Подмодель энергетики | 288 |
| 11.4.4. Подмодель демографии | 290 |
| 11.4.5. Основные результаты модели Месаровича–Пестеля | 293 |
| 11.5. Модель с производственной функцией | 294 |
| 11.5.1. Формулировка задачи управления | 294 |
| 11.5.2. Решение задачи управления | 296 |
| 11.5.3. Стационарные траектории | 298 |
| 11.5.4. «Золотой век» | 299 |
| 11.5.5. «Темный век» | 300 |
| 11.6. Информационный аспект экологического фактора в экономике | 301 |
| 11.6.1. Аспекты новой концепции | 301 |
| 11.6.2. База данных экологической информации | 303 |
| 11.6.3. Экономический фактор экологической информации | 304 |
| Глава 12. Модели динамики государственного долга | 311 |
| 12.1. Классификация и экономические признаки государственного долга | 312 |
| 12.2. Теорема эквивалентности Рикардо–Барро | 314 |
| 12.3. Системные исследования | 316 |
| 12.3.1. Модель Домара | 316 |
| 12.3.2. Модели внешнего долга | 317 |
| 12.4. Дифференциальные модели | 318 |
| 12.5. Разностные модели | 321 |
| 12.5.1. Основные соотношения модели | 322 |
| 12.5.2. Качественный анализ модели | 324 |
| 12.5.3. Платежеспособность государства по долгам | 330 |
| 12.5.4. Параметрический анализ модели | 331 |
| 12.5.5. Некоторые результаты модели | 337 |
| Глава 13. Теория массового обслуживания в экономике | 340 |
| 13.1. Марковские процессы и потоки событий | 340 |
| 13.1.1. Случайные процессы | 341 |
| 13.1.2. Потоки событий | 341 |

| | |
|--|-----|
| 13.1.3. Дискретный марковский случайный процесс с непрерывным временем | 343 |
| 13.2. Системы массового обслуживания | 343 |
| 13.2.1. Структура и классификация СМО | 344 |
| 13.2.2. Основные показатели эффективности работы СМО | 345 |
| 13.2.3. Случайный процесс в СМО | 346 |
| 13.3. Одноканальная СМО с отказами | 347 |
| 13.3.1. Основные понятия | 347 |
| 13.3.2. Основные соотношения | 348 |
| 13.3.3. Предельный режим работы | 349 |
| 13.3.4. Основные характеристики работы СМО | 349 |
| 13.4. Многоканальная СМО с отказами | 350 |
| 13.4.1. Основные понятия | 350 |
| 13.4.2. Уравнения Колмогорова для многоканальной СМО | 351 |
| 13.4.3. Предельный режим работы | 352 |
| 13.4.4. Основные характеристики СМО | 353 |
| 13.5. Многоканальная СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди | 355 |
| 13.5.1. Основные понятия и схема | 355 |
| 13.5.2. Основные соотношения | 357 |
| 13.5.3. Характеристики СМО | 358 |
| 13.5.4. Одноканальная СМО с ожиданием и ограниченной очередью | 361 |
| 13.6. Многоканальная СМО с ожиданием и неограниченной очередью | 362 |
| 13.6.1. Общая схема | 362 |
| 13.6.2. Основные характеристики СМО | 363 |
| Глава 14. Основы реинжиниринга бизнес-процессов | 366 |
| 14.1. Необходимость реинжиниринга бизнес-процессов | 366 |
| 14.2. Основные понятия | 369 |
| 14.3. Методика проведения реинжиниринга | 371 |
| 14.4. Проблемы проведения РБП на предприятиях | 373 |
| 14.5. Экономико-математическое обеспечение РБП | 376 |
| 14.6. Инструментальные средства проведения реинжиниринга | 380 |
| Раздел 4. ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ МАТЕМАТИКИ | |
| Глава 15. Математические модели финансовых вычислений | 386 |
| 15.1. Простые проценты | 387 |
| 15.1.1. Проценты и процентные ставки | 389 |
| 15.1.2. Дисконтирование и учет | 395 |
| 15.2. Сложные проценты | 400 |
| 15.2.1. Нарастание процентов | 400 |
| 15.2.2. Номинальная ставка процентов | 404 |

| | |
|---|-----|
| 15.2.3. Эффективная ставка | 406 |
| 15.2.4. Учет по сложной ставке процентов | 408 |
| 15.3. Непрерывные проценты | 410 |
| 15.4. Начисление процентов в условиях инфляции | 413 |
| 15.4.1. Инфляция и начисление по простым процентам | 413 |
| 15.4.2. Инфляция и начисление по сложным процентам | 414 |
| 15.4.3. Реальная ставка процентов | 416 |
| Глава 16. Потоки платежей | 417 |
| 16.1. Основные понятия и определения | 417 |
| 16.2. Финансовые ренты | 418 |
| 16.3. Формулы наращенной суммы | 419 |
| 16.4. Формулы современной величины | 424 |
| 16.5. Зависимость между современной величиной и наращенной суммой ренты | 425 |
| 16.6. Определение параметров финансовой ренты | 425 |
| 16.6.1. Нахождение размера ежегодной суммы платежа | 426 |
| 16.6.2. Определение срока постоянной ренты | 426 |
| 16.6.3. Нахождение ставки процентов | 426 |
| Глава 17. Применение математических моделей в финансовых вычислениях | 429 |
| 17.1. Конверсия валюты и начисление процентов | 429 |
| 17.1.1. Вариант конверсии «валюта => рубли => рубли => валюта» (простые проценты) | 430 |
| 17.1.2. Вариант конверсии «рубли => валюта => валюта => рубли» (простые проценты) | 432 |
| 17.1.3. Вариант конверсии «валюта => рубли => рубли => валюта» (сложные проценты) | 433 |
| 17.2. Погашение задолженности частями | 435 |
| 17.2.1. Контур финансовой операции | 435 |
| 17.2.2. Актуарный метод | 436 |
| 17.2.3. Правило торговца | 436 |
| 17.2.4. Переменная сумма счета и расчет процентов | 438 |
| 17.3. Изменение условий контракта | 440 |
| 17.3.1. Объединение платежей | 441 |
| 17.3.2. Уравнение эквивалентности | 441 |
| 17.4. Амортизационные отчисления | 442 |
| 17.4.1. Методы равномерной и ускоренной амортизации | 443 |
| 17.4.2. Метод фиксированного процента | 446 |
| 17.4.3. Метод двойного процента | 448 |
| 17.5. Выбор инвестиционных и коммерческих проектов | 449 |
| 17.5.1. Чистый приведенный доход | 449 |

10 Оглавление

| | |
|--|-----|
| 17.5.2. Внутренняя норма доходности | 451 |
| 17.5.3. Период окупаемости капиталовложений | 452 |
| 17.5.4. Индекс рентабельности | 454 |
| 17.6. Модели операций с ценными бумагами | 458 |
| 17.6.1. Облигации | 458 |
| 17.6.2. Облигации без выплаты процентов | 459 |
| 17.6.3. Облигации с выплатой процентов в конце срока погашения | 461 |
| 17.6.4. Акции | 462 |
| 17.7. Введение в актуарные расчеты | 465 |
| 17.7.1. Основные понятия и определения | 465 |
| 17.7.2. Страхование жизни | 468 |
| 17.7.3. Страхование на случай смерти | 469 |
| 17.7.4. Пенсионное страхование | 472 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ | |
| Приложение 1 | 476 |
| Приложение 2 | 478 |
| Приложение 3 | 479 |
| Приложение 4 | 480 |
| Приложение 5 | 481 |
| Приложение 6 | 483 |
| Список литературы | 486 |
| К главам 1–4 | 486 |
| К главе 5 | 486 |
| К главам 6–8 | 487 |
| К главе 9 | 487 |
| К главе 10 | 488 |
| К главе 11 | 488 |
| К главе 12 | 489 |
| К главе 13 | 490 |
| К главе 14 | 491 |
| К главам 15–17 | 492 |
| Предметный указатель | 493 |