



Зайцев М.Г. • Варюхин С.Е.

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Примеры, задачи, кейсы



Издательство «Дело»

$ROP = DL + SS$

$EMV_i = \sum_j O_{ij} \cdot p_{ij}$



ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И ДЕЛОВОГО
АДМИНИСТРИРОВАНИЯ
И Б Д А

М.Г. Зайцев, С.Е. Варюхин

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Примеры, задачи, кейсы

Москва
Издательство "ДЕЛО"
2007

УДК 338.45(078.5)
ББК 65.301я73
3-12

Рецензент:

Филонович С.Р., доктор физико-математических наук,
профессор, декан Высшей школы менеджмента
Государственного университета — Высшей школы экономики

Зайцев М.Г., Варюхин С.Е.

3-12 **Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы: учебное пособие.** — М.: Дело, 2007. — 664 с.

ISBN 978-5-7749-0458-7

Книга содержит более 300 задач и кейсов по курсу «Количественные методы в менеджменте», с неизменным успехом читавшемуся авторами на протяжении 8 лет на различных программах MBA и Executive MBA в Институте бизнеса и делового администрирования АНХ при Правительстве РФ, Высшей школы менеджмента ГУ-ВШЭ, других институтов, а также на различных корпоративных программах. Множество разнообразных и относительно простых для анализа примеров дает представление о том, как широк спектр приложений количественных методов в управлении.

Книга адресована студентам, слушателям различных программ MBA и как материал для самостоятельных занятий. Для менеджера она является своеобразной «базой данных» для создания собственных количественных моделей и применения их в практике своей компании. Преподаватели могут использовать книгу как материал для практикумов и семинаров.

УДК 338.45(078.5)

ББК 65.301я73

ISBN 978-5-7749-0458-7

© Издательство «Дело», 2007

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

| | | | |
|--|---|---------------------|----|
| Полный список примеров, задач и кейсов | 5 | Предисловие | 11 |
| | | Благодарности | 17 |

Часть 1

ОПТИМИЗАЦИЯ В УСЛОВИЯХ ПОЛНОЙ ОПРЕДЕЛЕННОСТИ

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| 1. МЕТОД ЛИНЕЙНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ | 21 | 3. ПЛАНИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ПРОЕКТОВ | 280 |
| Теоретические замечания | 21 | Теоретические замечания | 280 |
| Приемы решения задач | 24 | Приемы решения задач | 289 |
| Задачи для самостоятельного решения | 83 | Задачи для самостоятельного решения | 321 |
| <i>1.1. Планирование производства</i> | 83 | 4. ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ | 337 |
| <i>1.2. Планы закупок</i> | 111 | Принятые обозначения и необходимые формулы | 337 |
| <i>1.3. Реклама и маркетинг</i> | 119 | Теоретические замечания | 338 |
| <i>1.4. Оптимальный состав</i> | 126 | Приемы решения задач | 348 |
| <i>1.5. Финансы</i> | 131 | Задачи для самостоятельного решения | 360 |
| <i>1.6. Расписания и графики выполнения заказов на производстве</i> | 145 | 5. КОМПЛЕКСНОЕ И МНОГОПЕРИОДНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ | 371 |
| Приемы решения задач | 145 | Приемы решения задач | 371 |
| Задачи для самостоятельного решения | 155 | Задачи для самостоятельного решения | 387 |
| 2. ТРАНСПОРТНЫЕ ЗАДАЧИ И ЛОГИСТИКА; ЗАДАЧИ О НАЗНАЧЕНИЯХ И ОТБОРЕ | 161 | | |
| Теоретические замечания | 161 | | |
| Приемы решения задач | 165 | | |
| Задачи для самостоятельного решения | 241 | | |
| <i>2.1. Логистика</i> | 241 | | |
| <i>2.2. Оптимальные назначения и отбор</i> | 265 | | |

Часть 2

МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКА

| | |
|--|--|
| <p>6. ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ С УЧЕТОМ СЛУЧАЙНЫХ ВАРИАЦИЙ СПРОСА 397</p> <p>Принятые обозначения и необходимые формулы 397</p> <p>Теоретические замечания 395</p> <p>Приемы решения задач 417</p> <p>Задачи для самостоятельного решения 449</p> <p><i>6.1. Бесконечный горизонт планирования — фиксированный запас</i> 449</p> <p><i>6.2. Бесконечный горизонт планирования — фиксированный период</i> 463</p> <p><i>6.3. Однопериодная модель</i> 470</p> <p>7. ВЫБОР АЛЬТЕРНАТИВ 478</p> <p>Основные формулы теории вероятностей 478</p> <p>Теоретические замечания 479</p> <p>Приемы решения задач 513</p> <p>Задачи для самостоятельного решения 528</p> <p>Простые сценарии развития событий 528</p> <p>Анализ цепочек событий 542</p> | <p>8. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ С УЧЕТОМ СЛУЧАЙНЫХ ВАРИАЦИЙ ВРЕМЕНИ ВЫПОЛНЕНИЯ СТАДИЙ 559</p> <p>Теоретические замечания 559</p> <p>Приемы решения задач 563</p> <p>Задачи для самостоятельного решения 571</p> <p>9. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ИХ ОПТИМИЗАЦИЯ 574</p> <p>Теоретические замечания 574</p> <p>Приемы решения задач 594</p> <p>Задачи для самостоятельного решения 614</p> <p>ОТВЕТЫ К ЗАДАЧАМ 630</p> <p>Оптимизация в условиях полной определенности 630</p> <p>Методы принятия решений в условиях неопределенности и риска 648</p> <p>ГЛОССАРИЙ 660</p> |
|--|--|

ПОЛНЫЙ СПИСОК ПРИМЕРОВ, ЗАДАЧ И КЕЙСОВ

| | | | |
|-------------------|----|---------------------|----|
| Предисловие | 11 | Благодарности | 17 |
|-------------------|----|---------------------|----|

Часть 1

ОПТИМИЗАЦИЯ В УСЛОВИЯХ ПОЛНОЙ ОПРЕДЕЛЕННОСТИ

| | | | |
|---|----|--|-----|
| 1. МЕТОД ЛИНЕЙНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ | 21 | 1.13. Предприятие “Высокий октан” | 92 |
| Теоретические замечания | 21 | 1.14. Корпорация “Ветер” | 93 |
| Приемы решения задач | 24 | 1.15. Компания “Подмосковная электроника” | 94 |
| 1.П-1. Фирма “Фасад” | 24 | 1.16. Компания “Пауэр Кулинг” | 95 |
| 1.П-2. Компания “Черные каски” | 33 | 1.17. Добыча руды в компании “Седьмой круг” | 96 |
| 1.П-3. Сталепрокатный завод | 37 | 1.18. Детские велосипеды | 97 |
| 1.П-4. На кондитерской фабрике (кейс) | 39 | 1.19. Горнопромышленная компания “Белые каски” | 98 |
| 1.П-5. Оптимизация производства на заводе “Прогресс” (кейс) | 52 | 1.20. Предприятие “Танти Мару” | 99 |
| 1.П-6. Аренда с предоплатой | 68 | 1.21. Очистка нефти | 100 |
| 1.П-7. Большой портфель | 76 | 1.22. Производство минеральных плит | 101 |
| <i>Задачи для самостоятельного решения</i> | 83 | 1.23. План ремонта станков | 102 |
| <i>1.1. Планирование производства</i> | 83 | 1.24. Непрерывное производство в компании “ТехГаз” | 103 |
| 1.1. Три магнитофона | 83 | 1.25. Бакалейная лавка | 104 |
| 1.2. Ферма | 84 | 1.26. Сухофрукты | 105 |
| 1.3. Мебельная фабрика | 84 | 1.27. Джинсовая одежда | 106 |
| 1.4. Смешивание соков | 85 | 1.28. Сэндвичи Жаннет | 107 |
| 1.5. Пять типов продукции | 86 | 1.29. Компания “Корвет” | 108 |
| 1.6. Корпорация “Тополь” | 87 | 1.30. Фильм! Фильм! Фильм!!! | 109 |
| 1.7. Цех № 3 | 87 | 1.31. Предприятие “Маяк” | 110 |
| 1.8. Выпуск процессоров | 88 | 1.32. Англия, Франция и Испания | 110 |
| 1.9. Предприятие в Энске | 89 | <i>1.2. Планы закупок</i> | 111 |
| 1.10. Электронные переключатели | 90 | 1.33. Том, Дик и Джерри | 111 |
| 1.11. Фермер Билл Петрушкин | 90 | 1.34. Поставки химического сырья | 111 |
| 1.12. Фирма “Яхтремстрой” | 91 | | |

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| 1.35. Универсальный магазин | 112 | 1.П-9. Последовательность выполнения заказов | 150 |
| 1.36. Торговая фирма “Одежда не для всех” | 113 | <i>Задачи для самостоятельного решения</i> | 155 |
| 1.37. Торговая фирма “Одежда для всех” | 114 | 1.68. “Ясный перед” | 155 |
| 1.38. Оптовая торговля замороженными овощами | 115 | 1.69. Обеденный перерыв | 156 |
| 1.39. Корпорация “Природный газ” | 116 | 1.70. Операторы <i>AllLink</i> | 157 |
| 1.3. Реклама и маркетинг | 119 | 1.71. Электроэнергия | 158 |
| 1.40. Рекламная кампания | 119 | 1.72. Последовательность обработки деталей на двух станках | 159 |
| 1.41. Эластичность спроса | 119 | 1.73. Последовательность обработки деталей на трех станках | 160 |
| 1.42. Фирма “JL” | 120 | 2. ТРАНСПОРТНЫЕ ЗАДАЧИ И ЛОГИСТИКА; ЗАДАЧИ О НАЗНАЧЕНИЯХ И ОТБОРЕ | 161 |
| 1.43. Корпорация “Фарма Лаб” | 122 | Теоретические замечания | 161 |
| 1.44. Компания “Медиа Оптимизатор” | 123 | Приемы решения задач | 165 |
| 1.45. Индекс цен на молочные продукты | 125 | 2.П-1. Дорстрой | 165 |
| 1.4. Оптимальный состав | 126 | 2.П-2. Поставки двух видов продуктов | 169 |
| 1.46. Собачья еда | 126 | 2.П-3. Компью-Нет | 173 |
| 1.47. Свиноферма | 127 | 2.П-4. Распределение аудиторов по фирмам | 180 |
| 1.48. Фармацевтическая компания ... | 127 | 2.П-5. Заводы ЖБИ | 186 |
| 1.49. Пять предприятий | 128 | 2.П-6. Две бригады | 192 |
| 1.50. Лайф-микс № 4 | 128 | 2.П-7. Отделочный камень для котеджей (кейс) | 199 |
| 1.51. Школьные обеды | 129 | 2.П-8. Цепочка поставок компании “Нацпродукт” (кейс) | 209 |
| 1.52. Компания “Мегабайт” | 130 | 2.П-9. Фирма “Хороший хозяин” | 230 |
| 1.5. Финансы | 131 | <i>Задачи для самостоятельного решения</i> | 241 |
| 1.53. Банк и 6 проектов | 131 | 2.1. Логистика | 241 |
| 1.54. Комитет планирования | 132 | 2.1. Транспортный отдел | 241 |
| 1.55. Инвестиционный бюджет | 133 | 2.2. Транспортные издержки | 242 |
| 1.56. Консервативный инвестор | 134 | 2.3. Поставки со складов | 243 |
| 1.57. Портфель инвестиций | 134 | 2.4. Дефицит товара | 243 |
| 1.58. Дистрибьюторская компьютерная фирма | 135 | 2.5. Дорожное строительство | 244 |
| 1.59. Инвестор и 5 проектов | 136 | 2.6. Подготовка к отопительному сезону | 245 |
| 1.60. Частный инвестор | 137 | 2.7. Перевозка контейнеров | 246 |
| 1.61. Сара Вильямс | 138 | 2.8. Сеть салонов VIP-декоратор | 246 |
| 1.62. Оценка прибыльности цеха бухгалтерией | 139 | 2.9. Поставки | 247 |
| 1.63. Аренда с ежемесячными выплатами | 140 | 2.10. Ремонт автодорог | 248 |
| 1.64. Сертификаты | 141 | 2.11. Слишком много поставщиков | 249 |
| 1.65. Компания “СуперИнвест” | 141 | 2.12. Производственные площадки компании “Воздух” | 250 |
| 1.66. Планирование финансового потока | 143 | 2.13. Перевозки двух продуктов | 251 |
| 1.67. “Дом-строй” | 143 | | |
| 1.6. Расписания и графики выполнения заказов на производстве | 145 | | |
| Приемы решения задач | 145 | | |
| 1.П-8. Банк “Простор” | 145 | | |

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| 2.14. Перевозки трех продуктов | 252 | 3.П-3. Проект “Омикрон” | 305 |
| 2.15. Многопродуктовая задача | 253 | 3.П-4. Научно-просветительский центр планирования семьи в Нигерии | 313 |
| 2.16. Транспортировка через про- межуточные склады | 254 | <i>Задачи для самостоятельного реше- ния</i> | 321 |
| 2.17. Два завода | 255 | 3.1. Строительный проект | 321 |
| 2.18. Грузовой самолет | 257 | 3.2. Новый ресторан “МакЛум- мокс” | 322 |
| 2.19. Грузопассажирское судно “Европа” | 258 | 3.3. Консалтинговый проект для “Чайна ОллПродакт” | 323 |
| 2.20. Импорт мебели | 258 | 3.4. Срыв сроков начала работ субподрядчиком | 324 |
| 2.21. Экспорт нефти | 259 | 3.5. Автомобиль 007 | 324 |
| 2.22. Школьные перевозки | 261 | 3.6. Строительство торгового центра | 326 |
| 2.23. Два груза разных объемов | 262 | 3.7. Проект компании “Мега- Шоп” | 327 |
| 2.24. Поставки отопительного оборудования | 263 | 3.8. Компания “Джарис-Мульти- медиа” | 328 |
| 2.25. Воздушные перевозки | 264 | 3.9. Петров и партнеры | 329 |
| 2.26. Рейс машины инкассатора | 264 | 3.10. Стоковая сеть “Все оплачено!” | 330 |
| 2.2. Оптимальные назначения и отбор | 265 | 3.11. Мир женщин | 331 |
| 2.27. 7 команд | 265 | 3.12. Журнал “Червоный гудок” ... | 332 |
| 2.28. 8 команд с проблемой | 266 | 3.13. Проект корпорации <i>SHARON CONSTRUCTION</i> | 334 |
| 2.29. 9 команд | 266 | 4. ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ | 337 |
| 2.30. Олимпийские игры | 267 | Принятые обозначения и необхо- димые формулы | 337 |
| 2.31. Назначение слесарей | 268 | Теоретические замечания | 338 |
| 2.32. Отбор специалистов и сос- тавление команд | 268 | Приемы решения задач | 348 |
| 2.33. Выбор мест для складов | 269 | 4.П-1. Выбор поставщика | 348 |
| 2.34. Распределение оптовиков | 269 | 4.П-2. Строительная фирма | 351 |
| 2.35. Назначение центров снабже- ния | 270 | 4.П-3. Лов рыбы | 354 |
| 2.36. Склады для компании “Чистые материалы” | 271 | <i>Задачи для самостоятельного реше- ния</i> | 360 |
| 2.37. Отбор и расстановка рабо- чих | 272 | 4.1. Выгодное предложение | 360 |
| 2.38. Дефицит рабочих | 272 | 4.2. Гостиница | 360 |
| 2.39. Запасная бригада | 273 | 4.3. Чековая лента | 360 |
| 2.40. На стройках МТС | 273 | 4.4. Военный госпиталь | 360 |
| 2.41. Назначение бригад ремонт- ников | 274 | 4.5. Закупки в компании “Стоик” ... | 361 |
| 2.42. Компания “Силовое реле” | 276 | 4.6. Компания “К-спойлер” | 361 |
| 2.43. Проблема мастера | 277 | 4.7. Горный автомобиль | 362 |
| 2.44. Закупки для компании “Южный производитель” | 278 | 4.8. Сибирские моторы | 363 |
| 3. ПЛАНИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ПРОЕКТОВ | 280 | 4.9. Компания “Желтый дракон” ... | 364 |
| Теоретические замечания | 280 | 4.10. ЖК-панели | 364 |
| Приемы решения задач | 289 | 4.11. Совхоз “Чапаевец” | 365 |
| 3.П-1. Обеспечение заданных сро- ков за счет сверхурочных | 289 | 4.12. Фирма “ТорАгро-В” | 366 |
| 3.П-2. Предел еженедельного фи- нансирования проекта | 298 | | |

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| 4.13. Крыша | 366 | <i>Задачи для самостоятельного решения</i> | 387 |
| 4.14. Предприятие АСЗ | 367 | 5.1. План для <i>МетоBlink</i> | 387 |
| 4.15. Сеть магазинов “Деловой костюм” | 368 | 5.2. Компания “ПП-Быстроупак” | 388 |
| 4.16. “Тенек-Сервис” | 369 | 5.3. Ферма Бэрримора | 389 |
| 5. КОМПЛЕКСНОЕ И МНОГОПЕРИОДНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ | 371 | 5.4. Горные лыжи | 391 |
| Приемы решения задач | 371 | 5.5. Компания “Красный молот” | 392 |
| 5.П-1. Агрегатный план производственного отдела компании “Вал” (кейс) | 371 | 5.6. Компания “Агромашзавод” | 393 |
| | | 5.7. Компания “Лем и сыновья” | 393 |
| | | 5.8. График доставки | 394 |

Часть 2

МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКА

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| 6. ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ С УЧЕТОМ СЛУЧАЙНЫХ ВАРИАЦИЙ СПРОСА | 397 | 6.17. Магазин “Хозтовары” | 457 |
| Принятые обозначения и необходимые формулы | 397 | 6.18. Сигнализация | 458 |
| Теоретические замечания | 399 | 6.19. Кухонные гарнитуры | 459 |
| Приемы решения задач | 417 | 6.20. Фармацевтическая компания | 459 |
| 6.П-1. Магазин сантехники | 417 | 6.21. Батарейки | 460 |
| 6.П-2. Оптовые продажи хозтоваров | 425 | 6.22. Магазин инструментов | 460 |
| 6.П-3. Новый “Электрон” | 429 | 6.23. Автомобильная секция | 461 |
| 6.П-4. Свежая пресса | 436 | 6.24. Системы водоснабжения | 461 |
| 6.П-5. Банк “Белый тигр” | 442 | <i>6.2. Бесконечный горизонт планирования — фиксированный период</i> | 463 |
| <i>Задачи для самостоятельного решения</i> | 449 | 6.25. Компания <i>RC-Computers</i> | 463 |
| <i>6.1. Бесконечный горизонт планирования — фиксированный запас</i> | 449 | 6.26. “Пицца-Хат” | 463 |
| 6.1. Отель | 449 | 6.27. Универсальный магазин | 463 |
| 6.2. Офис крупной компании | 449 | 6.28. Магазин “Свет” | 464 |
| 6.3. Сэм управляет запасами | 449 | 6.29. <i>Gamma Hidra City</i> | 464 |
| 6.4. Мастерская | 450 | 6.30. Универмаг “Приреченский” | 465 |
| 6.5. Стадион | 450 | 6.31. Секция универсального магазина | 465 |
| 6.6. “Биг-лайн” | 451 | 6.32. “Криминальное чтение” | 466 |
| 6.7. “Женский роман” | 451 | 6.33. Мини-маркет | 467 |
| 6.8. Магазин “Кандела” | 452 | 6.34. “Сим-Сим”-дистрибьютор | 468 |
| 6.9. Местная станция обслуживания | 453 | <i>6.3. Однопериодная модель</i> | 470 |
| 6.10. “Грубый Готлиб” | 453 | 6.35. Футболки | 470 |
| 6.11. Чехлы | 453 | 6.36. Кондитерская “Карлик Нос” | 470 |
| 6.12. Автосервис | 454 | 6.37. Мясной отдел | 471 |
| 6.13. Торговля пиломатериалами | 455 | 6.38. Компания “Маски” | 471 |
| 6.14. Магазин сантехники | 456 | 6.39. Шубы | 472 |
| 6.15. Выбор стратегии | 456 | 6.40. Киоск | 472 |
| 6.16. Закупка сыра | 457 | 6.41. Расторопный Дмитрий | 473 |
| | | 6.42. Бронирование контейнеров | 473 |
| | | 6.43. Супермаркет и компания “Хозяюшка” | 474 |

| | | | |
|--|------------|---|-----|
| 6.44. Отделение банка | 475 | 7.33. Пекарня | 550 |
| 6.45. Университет..... | 475 | 7.34. Новый бизнес | 551 |
| 6.46. Финансирование проекта | 476 | 7.35. Решение для компании “ПП-Быстроупак” | 552 |
| 7. ВЫБОР АЛЬТЕРНАТИВ | 478 | 7.36. Ипотечный фонд | 553 |
| Основные формулы теории вероят- | | 7.37. Дворец-строй..... | 554 |
| ностей | 478 | 7.38. Большая нефть | 555 |
| Теоретические замечания | 479 | 7.39. “ОбувьСити” | 556 |
| Приемы решения задач | 513 | 7.40. Золотой рудник | 557 |
| 7.П-1. Производитель снегоходов | 513 | 7.41. Риэлторская фирма г. Сидо- | |
| 7.П-2. Дефектные комплектующие .. | 522 | рова | 557 |
| <i>Задачи для самостоятельного реше-</i> | | 7.42. Покупка магазина | 558 |
| <i>ния</i> | 528 | | |
| <i>Простые сценарии развития собы-</i> | | 8. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ | |
| <i>тий</i> | 528 | С УЧЕТОМ СЛУЧАЙНЫХ ВАРИА- | |
| 7.1. Производитель аэросаней | 528 | ЦИЙ ВРЕМЕНИ ВЫПОЛНЕНИЯ | |
| 7.2. Оптовый склад хозяйствен- | | СТАДИЙ | 559 |
| ных товаров | 528 | Теоретические замечания | 559 |
| 7.3. Электротермометры | 529 | Приемы решения задач | 563 |
| 7.4. Хозмаркет | 529 | 8.П-1. Проект “Снеси—построй” | 563 |
| 7.5. Обувной отдел | 530 | <i>Задачи для самостоятельного реше-</i> | |
| 7.6. Зеленщица | 530 | <i>ния</i> | 571 |
| 7.7. Маленькая кондитерская | 531 | 8.1. Простой проект | 571 |
| 7.8. “Тракторы и с/х орудия | | 8.2. Проект рекрутинговой компа- | |
| Барни” | 531 | нии | 571 |
| 7.9. Переменный спрос | 532 | 8.3. “Полная релаксация” | 572 |
| 7.10. “Супермаски” | 532 | | |
| 7.11. Компьютерная школа | 533 | 9. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ | |
| 7.12. Оптовая база | 533 | СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУ- | |
| 7.13. Елки-палки | 534 | ЖИВАНИЯ И ИХ ОПТИМИ- | |
| 7.14. Подготовка к зиме | 535 | ЗАЦИЯ | 574 |
| 7.15. Центр компьютерного тре- | | Теоретические замечания | 574 |
| нинга | 536 | Приемы решения задач | 594 |
| 7.16. Производственная линия | 537 | 9.П-1. Банкоматы | 594 |
| 7.17. Кредит | 537 | 9.П-2. Кафе в парке отдыха | 604 |
| 7.18. Две стратегии | 538 | 9.П-3. Такси по телефону | 609 |
| 7.19. Новый магазин | 539 | <i>Задачи для самостоятельного реше-</i> | |
| 7.20. Турфирма “Улет” | 539 | <i>ния</i> | 614 |
| 7.21. Курортное местечко | 541 | 9.1. Телефонная система заказа | |
| <i>Анализ цепочек событий</i> | 542 | билетов | 614 |
| 7.22. Производство CD-плееров | 542 | 9.2. Таможенный пункт | 615 |
| 7.23. Агентство “Арт-шоп” | 543 | 9.3. Большой цех | 615 |
| 7.24. Парфюмерная компания | 543 | 9.4. Приемная | 615 |
| 7.25. Производство ЭЛТ | 544 | 9.5. Ресторан “Ешь вволю” | 616 |
| 7.26. Пробка | 545 | 9.6. Торговля по каталогам | 616 |
| 7.27. Биохимическая лаборатория | 546 | 9.7. Таможенный досмотр | 617 |
| 7.28. Повышение квалификации | 547 | 9.8. Бармен | 617 |
| 7.29. Производство LCD-панелей | 548 | 9.9. Стоматологическая поликли- | |
| 7.30. Компания “Обуем всех” | 548 | ника | 617 |
| 7.31. Консалтинговая служба | 549 | 9.10. Парикмахерская | 618 |
| 7.32. Семейная инвестиционная | | 9.11. Бери и каги | 618 |
| проблема | 550 | 9.12. Трасса Е-95 | 618 |

| | | | |
|------------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|
| 9.13. Лодочная станция | 619 | ОТВЕТЫ К ЗАДАЧАМ | 630 |
| 9.14. Погрузка кирпича | 619 | Оптимизация в условиях полной | |
| 9.15. Бар “Аэродром” | 619 | определенности | 630 |
| 9.16. Парк аттракционов | 620 | Метод линейной оптимизации | 630 |
| 9.17. Офис | 620 | Транспортные задачи и логистика; | |
| 9.18. Аттракционы в парке | | задачи о назначениях и отборе | 638 |
| отдыха | 621 | Планирование и анализ проектов ... | 642 |
| 9.19. “Колониальные товары” | 621 | Оптимальное управление запасами ... | 643 |
| 9.20. “Мир цветов” | 621 | Комплексное и многопериодное | |
| 9.21. Магазин сети “Шамбала” | 622 | планирование | 645 |
| 9.22. Кафе “Золотая форель” | 623 | Методы принятия решений в усло- | |
| 9.23. Серфинг | 623 | виях неопределенности и риска | 648 |
| 9.24. Радиотакси | 623 | Оптимальное управление запасами | |
| 9.25. Отдел сбыта | 624 | с учетом случайных вариаций | |
| 9.26. Станки-автоматы | 625 | спроса | 648 |
| 9.27. Полиграфическая компания ... | 625 | Выбор альтернатив | 651 |
| 9.28. Кофе для преподавателя | 626 | Управление проектами с учетом | |
| 9.29. Пряжильная мастерская | 626 | случайных вариаций времени вы- | |
| 9.30. “Тамагочи” | 626 | полнения стадий | 655 |
| 9.31. Цех | 627 | Оценка эффективности систем | |
| 9.32. “Полный порядок” | 627 | массового обслуживания и их опти- | |
| 9.33. Виртуальный друг | 628 | мизация | 656 |
| 9.34. Завод научного приборо- | | ГЛОССАРИЙ | 660 |
| строения | 628 | | |
| 9.35. Вязальные станки | 629 | | |

ГЛОССАРИЙ

Анализ устойчивости решения
(Sensitivity Analysis)

Необходимый этап применения количественных методов в менеджменте. Отвечает на вопрос, как изменения *параметров модели* (считавшихся постоянными и “не зависящими” от менеджера в процессе поиска решения) влияют на полученное *оптимальное решение*.

Булевы (логические) переменные
(Binary Variables)

Переменные, которые могут принимать только два значения — 0 и 1. Эти значения можно сопоставить с ответами на некоторые вопросы типа “Да-нет”, “Брать-не брать” и т. п. Используются, когда требуется решить, какие из большого набора элементов выбрать, чтобы оптимизировать целевую функцию и удовлетворить заданным ограничениям, а какие отбросить.

Вершинная сетевая диаграмма
(Activity-on-Nodes Diagram)

Сетевая диаграмма, в которой каждая стадия соответствует узлу, а стрелки используются только для обозначения связей и последовательности стадий. Представление о фиктивных стадиях (работах) в этом случае излишне.

Временной резерв
(Slack Time)

Допустимый временной интервал, в котором можно изменить длительность или моменты начала работ *некритических стадий* без изменения длительности проекта. В.р. *критических стадий* равен нулю. Они не могут быть отсрочены или удлинены без соответствующего удлинения проекта в целом.

Время поставки
(Lead Time)

Время от подачи заявки до поступления запаса на склад.

Двойственная задача ЛП
(Dual Problem)

Для любой задачи ЛП можно сформулировать Д.з., тесно связанную с исходной задачей ЛП. При решении исходной задачи одновременно может быть получено решение ее Д.з. Решением Д.з. являются *теневые цены* для ресурсов исходной задачи.

Диаграмма Ганта
(Gantt Chart)

Диаграмма, в которой стадии проекта изображаются прямоугольниками, длины которых пропорциональны длительности стадий, причем прямоугольник, отвечающий стадии-последователю, откладывает в момент окончания самого позднего предшественника. Позволяет определить длительность проекта.

Допустимое решение (план)
(Feasible Solution)

Набор значений переменных решения, удовлетворяющий всем наложенным на процесс управления *ограничениям*.

| | |
|--|---|
| Задача о назначениях (Assignment Problem) | Частный случай задачи ЛП. Наиболее распространенный вариант задачи состоит в выборе такого распределения работ между исполнителями, который минимизирует суммарные временные затраты на выполнение работ или другие характеристики эффективности работ. |
| Издержки размещения заказа (Ordering Costs, Setup Costs) | Второй обязательный параметр в моделях управления запасами. Представляет собой издержки, связанные с подачей заказа, оформлением заявки, расходами на связь, получение и размещение заказа на складе. Не зависит от размера заказа. |
| Издержки хранения запаса (Holding Costs) | Первый обязательный параметр в моделях управления запасами. Обычно выражается в процентах от стоимости запаса, поскольку включает неполученные проценты на инвестированный в запас капитал. Также могут включать прямые издержки на страховку, содержание склада, охрану и т. д. Обычно относится к хранению единицы запаса в течение года. |
| Интервал устойчивости оптимального решения (Range of Optimality, Range of Feasibility) | Интервал, в котором изменение коэффициентов <i>целевой функции</i> не приводит к изменению <i>оптимального решения</i> , или интервал, в котором изменение правых частей ограничений не приводит к изменению <i>теневых цен</i> . |
| Критическая стадия (Critical Activity) | Стадия, для которой изменение моментов начала и конца работ обязательно приведет к изменению длительности всего проекта. Для некритических стадий существует некоторый <i>временной резерв</i> , в котором моменты начала и конца работ можно изменять без изменения длительности проекта. |
| Критический путь (Critical Path) | Непрерывная последовательность <i>критических стадий</i> от начала к концу проекта. На <i>сетевой диаграмме</i> К.п. имеет наибольшую длительность, равную продолжительности проекта. |
| Линейное программирование (Linear Programming) | Другой возможный перевод с английского — <i>линейная оптимизация</i> . Методы нахождения <i>оптимального решения</i> для моделей, у которых <i>целевая функция</i> и ограничения являются линейными, т. е. все функции представляют собой суммы произведений переменных решения (в первой степени) на постоянные коэффициенты. |
| Метод “северо-западного угла” (Northwest Corner Method) | Метод формирования опорного плана транспортной задачи. |
| Метод критического пути CPM (Critical Path Method) | Определяет последовательность стадий на сетевой диаграмме с максимальной суммарной длительностью — <i>критический путь</i> . Позволяет также определить <i>временные резервы</i> некритических стадий. Используется для оценки соотношения “длительность проекта—издержки” и для оптимизации длительности проекта. Основан на предположении о том, что длительность каждой стадии проекта строго определена и не подвержена случайным изменениям. |
| Нормированная (редуцированная) стоимость (Reduced Cost) | Величина, выдаваемая <i>отчетом по устойчивости</i> MS Excel, показывает, на сколько нужно увеличить прибыль на единицу данного продукта, чтобы он вошел в оптимальный план. Для продукта, входящего в оптимальный план, Р.с. равна 0. |

| | |
|---|---|
| Ограничения (Constraints) | Математически выражаются в виде неравенств или равенств для переменных решения, включающих параметры, которые отражают реальные пределы использования доступных ресурсов в процессе управления или внешние ограничения на изменения <i>переменных решения</i> . |
| Оптимальное решение (план) (Optimal Solution) | Набор значений переменных решения, удовлетворяющий всем наложенным на процесс управления <i>ограничениям</i> и обращающий <i>целевую функцию</i> в максимум или минимум. |
| Отчет по устойчивости (Sensitivity Report) | Один из отчетов, выдаваемый надстройкой Поиск решения , содержащий информацию об <i>интервалах устойчивости</i> при изменении коэффициентов <i>целевой функции</i> и правых частей <i>ограничений</i> , а также о <i>теневых ценах</i> . |
| Опорный план (Initial Feasible Solution) | Допустимый план перевозок для <i>транспортной задачи</i> , в котором число ненулевых перевозок равно сумме числа поставщиков и потребителей минус 1. Оптимальный план перевозок нужно искать только среди множества О.п. |
| Параметры модели (Parameters) | Величины, количественно характеризующие условия функционирования управляемой системы, организации или процесса, которые при поиске <i>оптимального решения</i> менеджер должен считать неизменными. |
| Переменные решения (Decision Variables) | Величины, количественно характеризующие управляемую систему, организацию или процесс, которые менеджер может непосредственно изменять с целью добиться максимально эффективного управления (получить оптимальное значение <i>целевой функции</i>). |
| Поиск решения (Solver) | Надстройка MS Excel, позволяющая осуществить поиск оптимального решения для задач <i>линейной</i> (и <i>нелинейной</i>) <i>оптимизации с ограничениями</i> . Число <i>переменных решения</i> не может превышать 200. Для каждой изменяемой ячейки (переменной) может быть задано по 2 ограничения (снизу и сверху). Кроме того, можно задать 100 дополнительных <i>ограничений</i> . |
| Проблема постоянных издержек (Fixed-Charge Problem) | Если оптимизируется строго линейная модель, то можно учесть лишь <i>переменные издержки</i> , т. е. те, которые пропорциональны количеству произведенной продукции. Для учета <i>постоянных</i> операционных издержек необходимо введение <i>булевой</i> (логической) переменной в задачу ЛП. |
| Сетевая диаграмма (Network Diagram, PERT Chart) | Графическое отображение стадий проекта и связей между ними с помощью стрелок и узлов. Наиболее наглядно изображает соотношение “предшественник—последователь” для стадий проекта. |
| Сетевое планирование (Project Scheduling) | Количественный метод планирования и анализа сложных проектов. Включает разбиение проекта на отдельные стадии (работы), установление связей между ними, графическое отображение этих связей с помощью сетевых диаграмм (графов) и анализ сетевых диаграмм с целью определения средней длительности и распределения вероятностей для времени выполнения проекта, допустимого временного интервала выполнения каждой стадии, возможных результатов и стоимости удлиннения или сокращения отдельных стадий проекта. |

- Симплекс**
(Simplex)
- Геометрическая область в многомерном пространстве, каждая точка которой является образом *допустимого решения* задачи ЛП.
- Симплекс-метод**
(Simplex Algorithm)
- Эффективный метод перебора угловых точек области допустимых решений с целью нахождения *оптимального решения* задачи ЛП. Предложен Дж. Данцигом в 1947 г. Метод (или его последующие модификации) лежит в основе всех компьютерных алгоритмов для решения задач ЛП.
- Стрелочная сетевая диаграмма**
(Activity-on-Arrows Diagram)
- Сетевая диаграмма*, в которой каждая стадия изображается стрелкой, а узлы отображают начало и конец стадии. С целью недопущения ситуации, когда несколько стадий-стрелок соединяют одну и ту же пару узлов, вводится представление о фиктивных стадиях (работах), изображаемых пунктирной стрелкой.
- Теневая цена**
(Shadow Price)
- Показывает как изменится *целевая функция* задачи ЛП, если количество соответствующего дефицитного ресурса увеличить на единицу. Для недефицитного ресурса Т.ц. равна нулю.
- Транспортная задача**
(Transportation Problem)
- Частный случай задачи ЛП. Состоит в выборе такого плана перевозок однотипных грузов от нескольких поставщиков к нескольким потребителям, который минимизирует транспортные издержки с учетом реальных запасов каждого из поставщиков и при удовлетворении заказов каждого из потребителей.
- Фиктивный поставщик (потребитель)**
(Dummy Source, Destination)
- В правильно поставленной транспортной задаче сумма запасов поставщиков должна быть равна сумме заказов потребителей (условие сбалансированности). Если в реальности это не так, следует добавить Ф.п. (или потребителя), запас (или заказ) которого восстанавливает баланс, а стоимость перевозок запасов от него (к нему) нулевая. То, что "получают" реальные потребители от Ф.п., — это их дефицит. То, что "отправляют" реальные поставщики Ф.п., — это запасы, оставшиеся на их складах.
- Целевая функция**
(Objective Function)
- Количественный показатель эффективности управления, зависящий от *переменных решения* и от *параметров*. При оптимальном выборе *переменных* решения достигает максимального или минимального значения (в зависимости от целей управления).
- Целочисленное программирование**
(Integer Programming)
- Методы решения задач ЛП с дополнительным ограничением: все или часть переменных могут принимать только целые значения.
- По форме задачи ЛП и ЦЛП очень похожи. Однако задачи ЦЛП намного сложнее, их решение требует использования гораздо более сложных алгоритмов и больших временных затрат.
- Циклические перестановки**
(Stepping-Stone Method)
- Метод оптимизации плана перевозок транспортной задачи посредством преобразования опорных планов.
- Экономичный размер заказа**
(Economic Order Quantity)
- Размер заказа, при котором суммарные годовые издержки, включающие издержки хранения и издержки подачи заказа, минимальны.