



ВИЩА ОСВІТА В УКРАЇНІ

М.М. Глушик, Н.М. Телесницька

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ

Навчальний посібник



УДК 330.45(07)
ББК 65в661я7
Г55

*Рекомендовано Міністрством освіти і науки
України як навчальний посібник
(Лист № 1.4/18-Г-1605 від 3.07.08)*

Рецензенти:

Мізюк Б. М. – доктор економічних наук, професор, декан факультету менеджменту Львівської комерційної академії,

Слоньовський Р. В. – доктор фізико-математичних наук, професор кафедри прикладної математики національного університету «Львівська політехніка»,

Юринець В. Є. – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних систем в менеджменті Львівського національного університету ім. І Франка.

Г55 М.М. Глушик, Н.М. Телесницька

Дослідження операцій. – Львів: “Новий світ – 2000”, 2011. – 368 с.

ISBN 978-966-418-075-4

Навчальний посібник містить основні розділи курсу “Дослідження операцій” згідно програми, за якою дана дисципліна читається для студентів менеджерів. Кожна тема супроводжується прикладами та контрольними запитаннями. Запропонований набір практичних і індивідуальних завдань буде сприяти засвоєнню і розумінню основних теоретичних понять.

Посібник призначений для студентів менеджерів, спеціалістів-менеджерів.

ISBN 978-966-418-075-4

© М.М. Глушик, Н.М. Телесницька, 2011
© “Новий світ – 2000”, 2011

ЗМІСТ

| | |
|---|-----------|
| Передмова | 8 |
| Вступ | 9 |
| Тема 1. Предмет та завдання дисципліни | 14 |
| 1. Значення використання сучасних математичних методів та моделей в управлінні..... | 14 |
| 2. Операції та їх ефективність..... | 16 |
| 3. Етапи розв'язування задач з використанням математичних методів..... | 19 |
| 4. Математична модель операції..... | 21 |
| 5. Зміст предмета дисципліни “Дослідження операцій” | 22 |
| Питання для самоконтролю | 24 |
| Тема 2. Методи економіко-математичного моделювання | 25 |
| 1. Загальні аспекти економіко-математичного моделювання..... | 25 |
| 1.1. Зміст економіко-математичних моделей..... | 27 |
| 1.2. Етапи економіко-математичного моделювання..... | 28 |
| 1.3. Особливості, принципи математичного моделювання..... | 30 |
| 1.4. Методика побудови економіко-математичних моделей | 34 |
| 1.5. Класифікація економіко-математичних моделей..... | 39 |
| 2. Аналіз результатів розв'язків за лінійними економіко-математичними моделями..... | 42 |
| 2.1. Перша задача аналізу | 43 |
| 2.2. Друга задача аналізу..... | 49 |
| 2.3. Третя задача аналізу | 50 |
| 2.4. Післяоптимізаційний аналіз економіко-математичних задач | 51 |
| 2.4.1. Аналіз діапазону змін компонент вектора обмежень | 52 |
| 2.4.2. Аналіз діапазону змін коефіцієнтів цільової функції | 58 |
| 2.4.3. Аналіз діапазону змін коефіцієнтів матриці обмежень..... | 61 |
| 2.5. Використання двоїстих оцінок в аналізі економічних задач | 63 |
| 2.6. Заключні зауваження щодо аналізу на чутливість..... | 69 |
| Контрольні питання і задачі..... | 70 |

Тема 3. Економіко-математичні задачі та моделі планування господарської діяльності підприємств.....72

| | |
|---|-----|
| 1. Загальні зауваження | 72 |
| 2. Характеристика основних типів економіко-математичних задач планування і управління. Статистичні та динамічні економіко- математичні моделі | 73 |
| 2.1. Задача про призначення: постановка, модель, методи розв'язування | 75 |
| 2.1.1. Задача про агента | 75 |
| 2.1.2. Задача комівояжера | 76 |
| 2.2. Розподіл ресурсів між двома неоднорідними підприємствами | 84 |
| 2.3. Розподіл ресурсів між <i>n</i> неоднорідними підприємствами | 90 |
| 2.4. Задача завантаження транспортного засобу..... | 94 |
| 2.5. Мінімізація витрат на будівництво та експлуатацію підприємств | 98 |
| 2.6. Задача про збільшення виробничих потужностей за рахунок відрахувань з прибутку..... | 101 |
| 2.7. Задача про вибір оптимальних технологій..... | 103 |
| 2.8. Задача про складання рецептів сумішей..... | 104 |
| 3. Загальна характеристика задач стохастичного програмування.... | 105 |
| 3.1. Задача розподілу ресурсів в стохастичному варіанті | 106 |
| 4. Матричне планування | 107 |
| 4.1. Балансовий метод. Принципова схема міжгалузевого балансу (МГБ) | 107 |
| 4.2. Економіко-математична модель міжгалузевого балансу..... | 112 |
| 4.3. Коефіцієнти прямих і повних матеріальних витрат | 114 |
| 4.4. Обчислювальні аспекти розв'язування задач на підставі моделі МГБ | 117 |
| 4.5. Міжгалузеві балансові моделі в аналізі економічних показників | 121 |
| 4.6. Застосування балансових моделей у задачах маркетингу | 126 |
| Приклади та завдання для самостійної роботи..... | 127 |

**Тема 4. Методи і моделі управління
запасами..... 137**

| | |
|---|-----|
| 1. Загальні зауваження | 137 |
| 2. Основні елементи системи управління запасами..... | 138 |
| 3. Управління однономенклатурними запасами (детермінована модель без дефіциту) | 142 |
| 4. Управління однономенклатурними запасами (детермінована модель з дефіцитом)..... | 144 |
| 5. Управління багатноменклатурними запасами | 147 |
| 5.1. Управління багатноменклатурними запасами з загальним періодом поставок | 147 |
| 5.2. Управління багатноменклатурними запасами при наявності обмежень | 151 |
| 6. Динамічні стохастичні моделі управління запасами..... | 154 |
| 6.1. Основні поняття та визначення | 154 |
| 6.2. Управління запасам з нормально розподіленим попитом | 156 |
| 6.3. Управління запасами, коли попит розподілений за законом Пуассона та показниковим законом | 157 |
| Приклади та завдання для самостійної роботи..... | 158 |

Тема 5. Системи масового обслуговування 161

| | |
|--|-----|
| 1. Предмет і задачі теорії масового обслуговування | 161 |
| 2. Потоки вимог | 163 |
| 3. Основні типи систем масового обслуговування (СМО) | 168 |
| 4. Одноканальні СМО з очікуванням..... | 170 |
| 5. Багатоканальні СМО з очікуванням..... | 172 |
| 6. Багатоканальні СМО з відмовами (втратами) | 174 |
| 7. Багатофазні СМО | 175 |
| 8. Змішані СМО (системи з обмеженнями)..... | 177 |
| Приклади та завдання для самостійної роботи..... | 179 |

Тема 6. Математичні методи і моделі мереженого управління і планування 182

| | |
|---|-----|
| 1. Задачі планування і управління проектами..... | 182 |
| 2. Основні поняття мереженого планування і управління | 183 |
| 3. Проблема побудови мережених графіків | 188 |
| 4. Мережевий і часовий графіки | 192 |

| | |
|--|-----|
| 5. Алгоритм задачі мереженого програмування..... | 198 |
| 6. Оптимізація плану комплексу робіт..... | 213 |
| Приклади та завдання для самостійної роботи..... | 222 |

Тема 7. Задачі та моделі заміни226

| | |
|---|-----|
| 1. Постановка задачі..... | 226 |
| 2. Вибір оптимальної стратегії заміни обладнання..... | 227 |
| Приклади та завдання для самостійної роботи..... | 233 |

Тема 8. Задачі з умовами невизначеності та конфлікту239

| | |
|--|-----|
| 1. Предмет теорії ігор..... | 240 |
| 2. Основні визначення і положення теорії ігор..... | 241 |
| 2.1. Учасники гри, стратегії, вираші..... | 241 |
| 2.2. Класифікація ігор і загальні положення про методи їх розв'язування..... | 244 |
| 3. Матричні ігри двох гравців з нульовою сумою..... | 248 |
| 3.1. Моделювання деяких ігрових ситуацій..... | 248 |
| 3.2. Розв'язування матричних ігор в чистих стратегіях..... | 253 |
| 3.3. Ігри зі змішаними стратегіями..... | 259 |
| 3.4. Геометрична інтерпретація розв'язування матричних ігор..... | 261 |
| 3.5. Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування..... | 266 |
| 4. Критерії оптимальності. Обробка експертної інформації..... | 272 |
| 5. Заключні зауваження..... | 277 |
| Приклади та завдання для самостійної роботи..... | 278 |

Тема 9. Багатокритеріальні задачі в менеджменті.....283

| | |
|--|-----|
| 1. Проблеми багатокритеріальної оптимізації в економіці..... | 283 |
| 1.1. Відношення пера важності..... | 286 |
| 1.2. Функція цінності..... | 289 |
| 1.3. Побудова порядкової функції цінності на скінченій множині..... | 290 |
| 1.4. Побудова інтервальної функції цінності на одновимірній множині..... | 294 |

| | |
|---|------------|
| 1.5. Визначення окремих значень функції цінності на багатовимірній множині | 298 |
| 1.6. Побудова відносної функції цінності на скінченій множині | 301 |
| 2. Змістовна класифікація задач багатокритеріальної оптимізації | 311 |
| 2.1. Класифікація типових проблем прийняття рішень при багатокритеріальній оптимізації | 312 |
| 2.2. Методологічні проблеми розв'язування багатокритеріальних задач | 315 |
| 3. Приклади розв'язування задач багатокритеріальної оптимізації | 317 |
| 4. Класичні критерії (принципи) прийняття економічних рішень за умов ризику та/або невизначеності | 322 |
| 4.1. Концепція очікуваної корисності у прийнятті економічних рішень за умов ризику | 331 |
| 5. Методи, які базуються на людино-машинних процедурах (інтерактивне програмування) | 357 |
| 5.1. Людино-машинні процедури (ЛМП) | 357 |
| 5.2. Класифікація ЛМП | 358 |
| 5.3. Прямі ЛМП | 359 |
| 5.4. Задачі ЛМП | 359 |
| Приклади та завдання для самостійної роботи | 362 |
| Література | 366 |