

В книге представлен теоретический и практический материал, который позволит читателю изучить основы математического моделирования бизнес-процессов, алгоритмизации и программирования задач на компьютере, научиться применению количественных методов для принятия управленческих решений в сфере бизнеса. В качестве языка описания алгоритмов и инструментального средства решения задач на компьютере в работе использован разработанный автором язык программирования ALLite. Транслятор ALLite написан на VBA текстового редактора Microsoft Office Word. Программирование на ALLite осуществляется в среде данного приложения. Язык предназначен для обучения основам алгоритмизации и программирования, подготовки научных и аналитических документов, решения экономических и научно-технических задач вычислительного характера на компьютере. Книга будет полезна, как студентам экономических специальностей, аспирантам и научным работникам, изучающим вопросы применения информационных технологий управления в сфере экономики и торговли, так и управленцам и специалистам организаций, повышающим свою квалификацию в области количественных методов принятия решений и оптимизации бизнес-процессов.



Вадим Степанов

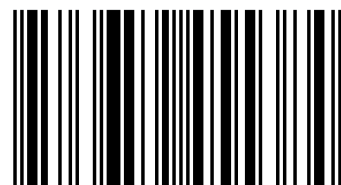
# Основы информационных технологий управления бизнес-процессами

Алгоритмы, методы и модели анализа и оптимизации бизнес-процессов. Язык программирования ALLite

## Вадим Степанов



Директор по R&D, руководитель проектов INFORT Group (собственная фирма).  
 Консультант по управлению, на руководящих должностях в организациях торговли (аутсорсинг) с 1996 г. Разработчик ИТ и систем управления в сфере продаж и маркетинга с 1990 г. Более 450 корпоративных клиентов.  
 Кандидат экономических наук. Доцент, заведующий кафедрой (РГТЭУ).



978-3-659-45538-4

**Вадим Степанов**

**Основы информационных  
технологий управления бизнес-  
процессами**

**Алгоритмы, методы и модели анализа и  
оптимизации бизнес-процессов. Язык  
программирования ALLite**

**LAP LAMBERT Academic Publishing**

## Содержание

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Введение.....                                                                       | 5   |
| Глава 1. Алгоритмы и языки их описания .....                                        | 39  |
| 1.1. Алгоритм. Принцип программного управления.....                                 | 39  |
| 1.2.Алгоритмические языки. Языки и системы программирования                         | 49  |
| Глава 2. Язык программирования ALLite-2010.....                                     | 61  |
| 2.1. Общие характеристики языка программирования.....                               | 61  |
| 2.2. Данные.....                                                                    | 61  |
| 2.3. Переменные .....                                                               | 65  |
| 2.4. Массивы .....                                                                  | 66  |
| 2.5. Операции над данными .....                                                     | 69  |
| 2.6. Встроенные функции .....                                                       | 70  |
| 2.7. Инструкции .....                                                               | 77  |
| 2.8. Среда программирования на языке ALLite .....                                   | 81  |
| 2.9. Операторы языка ALLite .....                                                   | 85  |
| Глава 3. Принципы программирования .....                                            | 109 |
| 3.1. Проектирование задачи .....                                                    | 111 |
| 3.2. Программирование задачи .....                                                  | 114 |
| 3.3. Внедрение и эксплуатация программы.....                                        | 123 |
| Глава 4. Алгоритмические структуры и структуры данных                               | 125 |
| Глава 5. Методы обработки наборов данных .....                                      | 148 |
| 5.1. Методы сортировки .....                                                        | 148 |
| 5.2. Методы поиска .....                                                            | 157 |
| Глава 6. Методы решения прикладных задач математики в<br>экономике и торговле ..... | 161 |
| 6.1. Математические модели.....                                                     | 161 |
| 6.2. Методы решения прикладных задач математики.....                                | 164 |
| 6.2.1. Аналитические методы решения задач .....                                     | 165 |
| Задача 6.1. Оптимальный выбор размеров продукции.....                               | 165 |
| Задача 6.2а.Оптимальное планирование выпуска продукции                              | 167 |
| Задача 6.2b. Оптимальное распределение ограниченного<br>ресурса.....                | 168 |
| Задача 6.3. Оптимальное управление запасами.....                                    | 170 |

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Задача 6.4 Оптимизация перевозки продукции.....                                                           | 172 |
| 6.2.2. Численные методы решения задач.....                                                                | 174 |
| 6.3. Погрешность решения .....                                                                            | 178 |
| 6.4. Исследование функций.....                                                                            | 180 |
| Глава 7. Аппроксимация функций.....                                                                       | 185 |
| 7.1. Аппроксимация таблично заданных функций.....                                                         | 185 |
| 7.1.1. Интерполяция .....                                                                                 | 186 |
| Задача 7.1. Оценка надежности торгового автомата .....                                                    | 193 |
| 7.1.2. Аналитическое выравнивание табличных данных .....                                                  | 194 |
| Задача 7.2. Анализ динамики и прогнозирование продаж.....                                                 | 204 |
| Задача 7.3. Приближенный метод решения задачи управления<br>товарными запасами .....                      | 205 |
| 7.2. Аппроксимация аналитически заданных функций .....                                                    | 207 |
| Глава 8. Численные методы решения уравнений.....                                                          | 211 |
| 8.1. Метод деления отрезка пополам .....                                                                  | 212 |
| 8.2. Метод (простых) итераций.....                                                                        | 215 |
| 8.2.1. Метод секущих .....                                                                                | 220 |
| 8.2.2. Метод касательных (Ньютона) .....                                                                  | 221 |
| 8.2.3. Метод хорд.....                                                                                    | 222 |
| 8.3. Численные методы решения систем уравнений .....                                                      | 225 |
| 8.3.1. Метод обратной матрицы.....                                                                        | 226 |
| 8.3.2. Правило Крамера.....                                                                               | 228 |
| 8.3.3. Методы Гаусса и Гаусса - Жордана .....                                                             | 229 |
| Глава 9. Методы оптимизации .....                                                                         | 234 |
| 9.1. Методы одномерной оптимизации .....                                                                  | 236 |
| 9.1.1. Метод градиентов .....                                                                             | 236 |
| 9.1.2. Метод сканирования отрезка .....                                                                   | 239 |
| 9.1.3. Метод дихотомии.....                                                                               | 240 |
| 9.1.4. Метод «золотого сечения» .....                                                                     | 242 |
| 9.2. Решение экономических задач одномерной оптимизации.....                                              | 243 |
| Задача 9.1. Производственная функция Кобба-Дугласа. Анализ<br>и оптимизация объема выпуска продукции..... | 244 |
| 9.3. Многомерная оптимизация .....                                                                        | 247 |
| 9.3.1. Метод множителей Лагранжа.....                                                                     | 247 |
| Задача 9.2. Оптимальная закупка ресурсов.....                                                             | 248 |

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Задача 9.3. Оптимальная закупка ассортимента товаров .....                                       | 250 |
| 9.3.2. Методы сведения многокритериальной задачи оптимизации к задаче с одним критерием .....    | 252 |
| Задача 9.4. Оптимальное планирование продаж .....                                                | 254 |
| Задача 9.5. Оптимальное ценообразование в условиях конкуренции .....                             | 256 |
| Задача 9.6. Оптимальное планирование численности торгового персонала («Задача о ресторане»)..... | 257 |
| Задача 9.7. Выбор оптимального местоположения склада ....                                        | 259 |
| 9.4. Оптимизация методом перебора значений .....                                                 | 262 |
| Задача 9.8. Оптимальная загрузка транспортного средства (модификация «Задачи о рюкзаке») .....   | 264 |
| Задача 9.9.Оптимальное распределение торгового персонала                                         | 266 |
| Задача 9.10. «Задача коммивояжера» .....                                                         | 268 |
| Глава 10. Численные методы интегрирования .....                                                  | 272 |
| 10.1. Метод прямоугольников .....                                                                | 273 |
| 10.2. Метод трапеций.....                                                                        | 274 |
| 10.3. Метод Симпсона.....                                                                        | 274 |
| 10.4. Геометрические приложения определенных интегралов .....                                    | 276 |
| 10.5. Экономическое приложение определенных интегралов: анализ и прогнозирование продаж .....    | 282 |
| Глава 11. Численные методы дифференцирования.....                                                | 284 |
| 11.1. Численные методы вычисления производных функции первого и второго порядка.....             | 284 |
| 11.2. Численные методы решения дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши. ....     | 285 |
| Задача 11.1. Прогноз эффективности рекламной кампании ..                                         | 293 |
| Глава 12. Системы обслуживания в торговле (СОТ).....                                             | 294 |
| 12.1. Анализ входного потока СОТ.....                                                            | 301 |
| 12.2. Анализ времени обслуживания требований в СОТ.....                                          | 305 |
| 12.3. Анализ функционирования СОТ .....                                                          | 308 |
| Глава 13. Методы теории игр с «природой» .....                                                   | 320 |
| 13.1. Критерии игр с «природой» .....                                                            | 323 |
| 13.2. Экономические задачи оптимизации с применением критериев игр с «природой» .....            | 327 |

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| Задача 13.1. Выбор оптимального плана продаж.....                     | 327 |
| Задача 13.2. Выбор оптимального ассортиментного плана...              | 328 |
| Задача 13.3. Выбор оптимальной стратегии корпоративных продаж.....    | 328 |
| Задача 13.4. Выбор оптимального проекта строительства гостиницы ..... | 329 |
| Задача 13.5. Выбор оптимального объема закупки товара ....            | 330 |
| 13.3. Оптимизация функционирования однофазных СОТ .....               | 330 |
| Список литературы .....                                               | 336 |