

Л.Н. ВАСИЛЬЕВА, Е.А. ДЕЕВА

# МОДЕЛИРОВАНИЕ МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ

Допущено Советом Учебно-методического объединения  
вузов России по образованию в области менеджмента  
в качестве **учебника** по специальности  
«Информационный менеджмент»



МОСКВА  
2011

УДК 330(075.8)  
ББК 65.012.1я73  
В19

**Рецензенты:**

**Н.П. Тихомиров**, декан экономико-математического факультета Российской экономической академии им. Г.В. Плеханова, д-р экон. наук, проф.,

**Л.А. Вдовенко**, проф. кафедры автоматизированной обработки экономической информации Всероссийского заочного финансово-экономического института, д-р экон. наук

**Васильева Л.Н.**

**В19** Моделирование микроэкономических процессов и систем : учебник / Л.Н. Васильева, Е.А. Деева. — М. : КНОРУС, 2011. — 400 с.

**ISBN 978-5-406-01213-0**

Изложены методы управления проектами на базе сетевого моделирования. Наряду с классическими методами сетевого планирования и управления предлагается решение актуальных задач с использованием оригинальных алгоритмов. Представлены эвристические методы решения некоторых задач планирования для разных типов производства, приложение экспертных методов для решения маркетинговых задач оценки привлекательности и конкурентоспособности товаров, а также стимулирования партнеров предприятия в оптовой и розничной торговле. Существенное внимание уделено математическому обеспечению используемых методов.

*Для студентов различных экономических специальностей, аспирантов и преподавателей учебных заведений, а также для практиков, использующих математическое моделирование в производственной деятельности.*

**УДК 330(075.8)**  
**ББК 65.012.1я73**

Васильева Людмила Николаевна  
Деева Елена Алексеевна

**МОДЕЛИРОВАНИЕ МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ**

Санитарно-эпидемиологическое заключение  
№ 77.99.60.953.Д.006828.04.10 от 28.04.2010 г.

Изд. № 3441. Формат 60×90/16.

Гарнитура «PetersburgС». Печать офсетная. Бумага газетная.  
Усл. печ. л. 25,0. Уч-изд. л. 23,76. Тираж 500 экз. Заказ № 4037.

ООО «Издательство КноРус».

129110, Москва, ул. Большая Переяславская, 46, стр. 7.

Тел.: (495) 680-7254, 680-0671, 680-1278.

E-mail: office@knorus.ru <http://www.knorus.ru>

Отпечатано в ОАО «Московская типография № 2».  
129085, Москва, пр. Мира, 105.

**ISBN 978-5-406-01213-0**

© Васильева Л.Н., Деева Е.А., 2011  
© ООО «Издательство КноРус», 2011

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	7
<b>РАЗДЕЛ I</b> <b>СЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ</b> <b>В ПЛАНИРОВАНИИ И УПРАВЛЕНИИ</b>	
<b>Глава 1. СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ КАК ОСНОВНАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ</b> .....	10
1.1. Основные понятия и элементы сетевой модели.....	12
1.2. Классификация, область применения и преимущества сетевых моделей.....	16
1.3. Построение топологической схемы сети .....	18
Резюме .....	24
Вопросы и задания.....	24
<b>Глава 2. ПОСТРОЕНИЕ СЕТЕВОЙ МОДЕЛИ</b> .....	27
2.1. Построение сети типа «дерево».....	27
2.1.1. Базовый алгоритм построения сети типа «дерево» с примером .....	28
2.1.2. Модифицированный алгоритм построения сети типа «дерево» с примером.....	33
2.2. Построение сети общего вида .....	38
2.2.1. Первый этап построения сети общего вида с использованием алгоритма «топологическая схема» .....	40
2.2.2. Пример расчетов по алгоритму «топологическая схема» .....	42
2.2.3. Второй этап построения сети общего вида с использованием алгоритма «правильная нумерация» .....	49
2.2.4. Пример расчетов по алгоритму «правильная нумерация» .....	53
Резюме .....	67
Вопросы и задания .....	69
<b>Глава 3. РАСЧЕТ ВРЕМЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ СЕТИ БЕЗ УЧЕТА РЕСУРСНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ</b> .....	72
3.1. Определение временных параметров сети.....	72
3.1.1. Алгоритм «временные параметры сети» .....	72
3.1.2. Пример расчетов по алгоритму «временные параметры сети» .....	74
3.2. Оптимизация сети по времени .....	78
3.2.1. Алгоритм «оптимизация сети по времени» .....	86
3.2.2. Пример расчетов по алгоритму «оптимизация сети по времени» .....	90
Резюме .....	94
Вопросы и задания.....	95

<b>Глава 4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ В СЕТИ</b> .....	99
4.1. Последовательный метод распределения ресурсов для одного проекта и одного подразделения исполнителя .....	101
4.1.1. Алгоритм «последовательный метод распределения ресурсов в сети» .....	101
4.1.2. Пример расчетов по алгоритму «последовательный метод распределения ресурсов в сети» .....	104
4.2. Параллельный метод распределения ресурсов для одного проекта и одного подразделения-исполнителя .....	115
4.2.1. Алгоритм «параллельный метод распределения ресурсов в сети» .....	116
4.2.2. Пример расчетов по алгоритму «параллельный метод распределения ресурсов в сети» .....	119
4.3. Подбор минимально необходимого уровня ресурсов, обеспечивающего выполнение проекта к указанному сроку .....	127
4.4. Последовательный метод распределения ресурсов нескольких подразделений-исполнителей при многопроектном управлении .....	128
4.4.1. Алгоритм «последовательный метод распределения ресурсов нескольких подразделений-исполнителей при многопроектном управлении» .....	129
4.4.2. Пример расчетов по алгоритму «последовательный метод распределения ресурсов нескольких подразделений-исполнителей при многопроектном управлении» .....	134
4.4.3. Многомерная задача подбора минимально необходимых уровней ресурсов по подразделениям .....	143
4.4.4. Алгоритм «последовательный метод распределения ресурсов с учетом профильности подразделений-исполнителей при многопроектном управлении» .....	157
4.4.5. Пример расчетов по алгоритму «последовательный метод распределения ресурсов с учетом профильности подразделений-исполнителей при многопроектном управлении» .....	164
Резюме .....	171
Вопросы и задания .....	173

## РАЗДЕЛ II

### ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБЪЕМНО-КАЛЕНДАРНОГО И ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

<b>Глава 5. МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПЫТНОГО ПРОИЗВОДСТВА</b> .....	182
5.1. Модифицированный метод «балльный экстремум» .....	182
5.1.1. Алгоритм модифицированного метода «балльный экстремум» .....	187

5.1.2.	Пример расчетов по модифицированному методу «балльный экстремум» .....	190
5.2.	Метод «шаблон-контршаблон» .....	202
5.2.1.	Базовый алгоритм расчетов по методу «шаблон-контршаблон» .....	204
5.2.2.	Пример расчетов по базовому варианту метода «шаблон-контршаблон» .....	206
5.2.3.	Модификация метода «шаблон-контршаблон» .....	212
5.3.	Метод «векторное прогнозирование» .....	216
5.3.1.	Алгоритм «Векторное прогнозирование» .....	219
5.3.2.	Пример расчетов по алгоритму «векторное прогнозирование» .....	221
	Резюме .....	225
	Вопросы и задания .....	226
<b>Глава 6.</b>	<b>МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА</b> .....	<b>232</b>
6.1.	Метод балльных оценок .....	232
6.1.1.	Алгоритм метода балльных оценок .....	233
6.1.2.	Пример расчетов по алгоритму «метод балльных оценок» .....	237
6.2.	Метод индексных оценок .....	247
6.2.1.	Алгоритм «метод индексных оценок» .....	248
6.2.2.	Пример расчетов по алгоритму «метод индексных оценок» .....	250
6.3.	Методы составления расписания работы технологической линии .....	253
6.3.1.	Эвристические правила в решении задач составления расписаний .....	253
6.3.2.	Метод минимизации асинхронности .....	258
	Резюме .....	263
	Вопросы и задания .....	265

### **РАЗДЕЛ III ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ И МЕТОДЫ ИХ ОБРАБОТКИ В УПРАВЛЕНИИ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ**

<b>Глава 7.</b>	<b>МЕТОДЫ ЭКСПЕРТНОГО ОЦЕНИВАНИЯ</b> .....	<b>271</b>
7.1.	Шкалы измерений в экспертном оценивании .....	271
7.2.	Методы измерений в экспертном оценивании .....	274
7.3.	Организация и проведение экспертизы .....	280
7.4.	Получение обобщенной экспертной оценки на основе индивидуальных оценок экспертов .....	287
	Резюме .....	296
	Вопросы и задания .....	300

<b>Глава 8. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ЭКСПЕРТНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ ЗАДАЧ</b> .....	302
8.1. Анализ потребительской привлекательности и конкурентоспособности товара .....	302
8.2. Стимулирование партнеров предприятия в оптовой и розничной сетях .....	331
Резюме .....	339
Вопросы и задания .....	341
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Технология решения задачи линейного программирования для расчетов по методу минимизации асинхронности в Mathcad</b> .....	344
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Технология решения задачи линейного программирования для расчетов по методу минимизации асинхронности в MS Excel</b> .....	350
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Коэффициенты относительной значимости, полученные в результате опроса экспертов</b> .....	355
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Дерево решений экспертной системы</b> .....	365
<b>ГЛОССАРИЙ</b> .....	370
<b>ОТВЕТЫ</b> .....	373
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	391

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Для управления производственной деятельностью нужны специалисты, занимающиеся организационно-экономическими вопросами, владеющие методами управления исследованиями и разработками, методами решения экономических задач применительно к различным типам производства; умеющие применять для решения сложных управленческих задач современные информационные технологии, экономико-математическое моделирование; знающие, как работать в условиях рыночной экономики.

Данный учебник отражает теоретический и практический материал дисциплины **«Моделирование микроэкономических процессов и систем»** для студентов специальности **080508 «Информационный менеджмент»**. Особенность данной дисциплины — в комплексном рассмотрении информационного и математического обеспечения экономических задач управления производством.

Цель учебника — раскрыть возможности использования экономико-математических методов в управлении производством, помочь студентам в освоении алгоритмов решения комплекса экономических задач и проведении вариантных расчетов, в выборе управленческих решений в зависимости от конкретных производственных условий. Рассмотрены методы управления проектами, эвристические методы, используемые при планировании производства, методы экспертного оценивания и обработки мнений экспертов.

В настоящее время возрастает интерес к инновационной деятельности. Без использования инноваций практически нельзя создать конкурентоспособную продукцию. Реализация инновационных процессов предполагает использование методов управления проектами и решения совокупности специализированных задач. Основной инструмент для управления проектами — сетевое моделирование. В учебнике решению задач управления проектами посвящен раздел «Сетевые модели и методы в планировании и управлении», включающий описание проблемных ситуаций и алгоритмы используемых экономико-математических методов. Наряду с классическими методами сетевого планирования и управления предложено решение ряда актуальных задач с использованием оригинальных алгоритмов. Они позволяют объединить работы по одному или нескольким проектам в технологически и административно выполнимые последовательности — сети — и планировать, контролировать весь процесс выполнения работ. Наибольший интерес представляют метод построения сети общего вида, а также методы распределения и подбора ограниченных трудовых ресурсов (в том числе взаимозаменяемых) в условиях управления несколькими проектами и подразделениями-исполнителями. Алгоритмы подобных

методов в пакетах прикладных программ по управлению проектами остаются для пользователей «за кадром». Учебник способствует поднятию теоретического уровня знаний студентов в области сетевого моделирования; помогает понять механизм функционирования любой специализированной на управлении проектами компьютерной программы, которая перестает быть для них «черным ящиком».

В разделе «Эвристические методы объемного, объемно-календарного и оперативного планирования производства» учебника освещены вопросы применения эвристических методов для решения задач производственного планирования высокой сложности. Если цех обрабатывает сотни или тысячи планово-учетных единиц (деталей, изделий и т.д.) на разнообразном оборудовании, существует множество возможных вариантов очередности и периодичности их изготовления, вариантов формирования технологических маршрутов и использования взаимозаменяемого оборудования. Для решения таких задач простой перебор вариантов полностью исключается, поскольку требуется применение специальных экономико-математических методов. Большинство из них эвристические, основанные на использовании эффективных управленческих приемов.

Особую роль в управленческой деятельности играют экспертные оценки и методы их обработки. Недостаточные полнота и (или) достоверность информации часто не позволяют применить точные математические методы для решения управленческих задач. Успешно решить многие из них можно только с использованием экспертных процедур.

В разделе «Экспертные оценки и методы их обработки в управлении маркетинговой деятельностью» учебника методы экспертного оценивания представлены как научный инструмент для решения сложных задач в процессах управления. Рассмотрены шкалы и методы измерений в экспертном оценивании, методы обработки таких оценок, предложены оригинальные алгоритмы на основе применения экспертного оценивания для решения маркетинговых задач оценки привлекательности и конкурентоспособности товаров, а также стимулирования партнеров предприятия в оптовой и розничной торговле.

Материал учебника четко структурирован: по каждому рассмотренному методу определена область его применения, информационное обеспечение, описан формализованный алгоритм расчетов, рассмотрен с подробными комментариями соответствующий практический пример, приведены вопросы и задания для контроля знаний студентов. Все предлагаемые студентам для самостоятельного решения задачи сопровождаются правильными ответами.

Авторы заранее благодарны всем, кто сочтет необходимым поделиться с ними предложениями и замечаниями по совершенствованию учебника.