



ФИНАНСОВЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Д.И. КОРОВИН

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Модель межотраслевого баланса

Имитационное моделирование. Стохастический подход

Практикум построения имитационных моделей
для анализа работы производственных участков в Anylogic и электронных таблицах

Системная динамика Anylogic

Простейший алгоритм конструирования механического робота

КНОРУС

BOOK.ru
ONLINE МАТЕРИАЛЫ





Д.И. Коровин

ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Рекомендовано
Экспертным советом УМО в системе ВО и СПО
в качестве **учебного пособия** для студентов бакалавриата,
обучающихся по направлению «Экономика»

УДК 33+004.9(075.8)
ББК 65+32.973.26-018.2я73
К68

Рецензент

Ю.Д. Пшmidt, заведующий кафедрой бизнес информатики и экономико-математических методов Дальневосточного федерального университета, д-р экон. наук, проф.

Автор

Д.И. Коровин, Департамент анализа данных и машинного обучения Факультета ИТиАБД Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

Коровин, Дмитрий Игоревич.

К68 Компьютерное моделирование экономических систем : учебное пособие / Д.И. Коровин. — Москва : КНОРУС, 2024. — 230 с. — (Магистратура).
ISBN 978-5-406-09214-9

Приведены методы и принципы компьютерного моделирования, которые, казалось бы, являются широко известными, но при этом при их реализации могут возникнуть специфические коллизии. Анализ источников этих коллизий – предмет данного пособия, в котором предлагаются алгоритмы их преодоления. Автор специально избегает проблем программирования, которые возникают при написании кода. Эти проблемы специфичны, зависят от языка программирования, его функциональных способностей и поэтому не могут решиться комплексно. В связи с этим алгоритмы в основном реализуются в среде Excel или электронных таблиц, например в редакторе электронных таблиц Calc. Читатель, ознакомившись с алгоритмом, сам выбирает среду программирования и преодолевает возникающие специфические проблемы. Данное пособие позволяет избежать редких, но критических ошибок интерпретации результатов моделирования, недостаточной корректности при постановке задачи.

Соответствует ФГОС ВО последнего поколения.

Для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению «Экономика».

Ключевые слова: алгоритм; компьютерное моделирование; стохастическое имитационное моделирование.

УДК 33+004.9(075.8)
ББК 65+32.973.26-018.2я73

Коровин Дмитрий Игоревич
**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Изд. № 631074. Формат 60×90/16.
Гарнитура «Newton». Усл. печ. л. 14,5. Уч.-изд. л. 9,2.

ООО «Издательство «КноРус».
117218, г. Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2.
Тел.: +7 (495) 741 46 28.

E-mail: welcome@knorus.ru www.knorus.ru

Отпечатано в АО «Т8 Издательские Технологии».
109316, г. Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корп. 5.
Тел.: +7 (495) 221-89-80.

ISBN 978-5-406-09214-9

© Финансовый университет, 2024
© ООО «Издательство «КноРус», 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава 1. МОДЕЛЬ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА.....	7
Определение балансовых моделей	7
Модель Леонтьева	10
Процедуры агрегирования показателей стоимостного межотраслевого баланса.....	15
Моделирование сохранения ценового равновесия.....	19
Вычислительные проблемы реализации задач межотраслевого баланса.....	28
Решение систем линейных уравнений в модели Леонтьева.....	30
Контрольные вопросы и практические задания.....	36
Глава 2. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ. СТОХАСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД.....	39
Зачем нужно имитационное моделирование	40
Представление результатов имитационного моделирования для принятия решений.....	43
Получение генераций.....	48
Использование распределений	49
Пример имитационного моделирования финансовых показателей инвестиционного процесса.....	67
Практические задания	87
Глава 3. ПРАКТИКУМ ПОСТРОЕНИЯ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА РАБОТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ В ANYLOGIC И ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ	90
Пример 1: имитационная модель учета случайных факторов, влияющих на эффективность работы токарного станка	91
Пример 2: задача о сравнении показателей деятельности трехкоординатного фрезерного станка NXXX и пятикоординатного фрезерного станка NXX при выполнении технологического задания NNN.....	108
Практические задания (алгоритмы в электронных таблицах)	121
Пример 3: создание простой модели цифровой копии технологического процесса. Anylogic	122
Пример 4: анализ использования конвейерной ленты для операции обработки заготовки абразивом.....	150

Пример 5: имитация работы трехкоординатного вертикального фрезерного станка	159
Практические задания (Anylogic)	170
Глава 4. СИСТЕМНАЯ ДИНАМИКА ANYLOGIC	171
Пример моделирования социального процесса «Развитие эпидемии»	171
Практические задания (Anylogic)	193
Глава 5. ПРОСТЕЙШИЙ АЛГОРИТМ КОНСТРУИРОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО РОБОТА НА ОСНОВЕ ИНДИКАТОРА (VAR)	194
Реализация робота в MS Excel	194
Практические задания	211
Приложения	212
1. Плотности распределения времени запаздывания и интенсивности окончания запаздывания.....	212
2. Пример-инструкция по получению данных котировок ценных бумаг с МосБиржи	221
Библиографический список	229