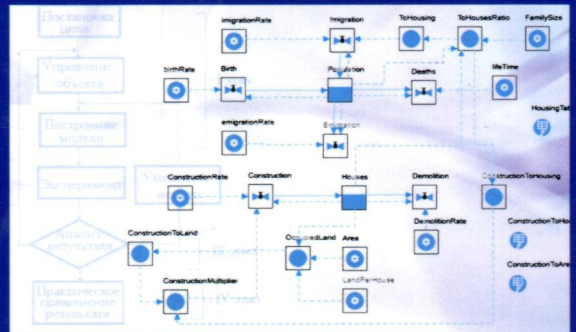


А. Г. Палей, Г. А. Поллак

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ СРЕДСТВАМИ IWEBSIM И ANYLOGIC



www.e.lanbook.com

 **ЭБС
ЛАНЬ®
ЛАНЬ**

А. Г. ПАЛЕЙ, Г. А. ПОЛЛАК

**ИМИТАЦИОННОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ
РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННЫХ
МОДЕЛЕЙ СРЕДСТВАМИ
IWEBSIM И ANYLOGIC**

Учебное пособие



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
МОСКВА
КРАСНОДАР
2022

УДК 004.94
ББК 32.81я73

П 14 Палей А. Г. Имитационное моделирование. Разработка имитационных моделей средствами iWebsim и AnyLogic : учебное пособие / А. Г. Палей, Г. А. Поллак. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-8114-3844-0

Рассматриваются основные понятия моделирования сложных систем, описываются базовые концепции моделирования для исследования различных систем, технология создания и использования имитационных моделей, основные методы имитационного моделирования.

Описывается технология и приводятся примеры создания имитационных моделей в среде AnyLogic 8.3 и на базе программного комплекса iWebsim. Приводятся задания по моделированию систем для самостоятельного выполнения.

Предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям «Прикладная информатика», «Бизнес-информатика», «Информационные системы и технологии», а также для студентов экономических направлений. Может быть использовано при подготовке магистров, аспирантов, а также в работе преподавателей, специализирующихся в области имитационного моделирования.

УДК 004.94
ББК 32.81я73

Рецензенты:

В. В. КРЫМСКИЙ — доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретических основ электротехники Южно-Уральского государственного университета;

И. В. САФРОНОВА — кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой гуманитарных, естественнонаучных и математических дисциплин Уральского социально-экономического института (филиала) Академии труда и социальных отношений.

Обложка
Е. А. ВЛАСОВА

© Издательство «Лань», 2022
© А. Г. Палей,
Г. А. Поллак, 2022
© Издательство «Лань»,
художественное оформление, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ПОЗНАНИЯ	5
1.1. Определение модели	5
1.2. Классификация моделей	7
1.3. Особенности моделирования социально-экономических систем	11
1.4. Сущность имитационного моделирования	14
1.5. Механизм модельного времени	18
1.6. Основные этапы имитационного моделирования	20
1.7. Виды имитационного моделирования	25
1.7.1. Системная динамика	26
1.7.2. Дискретно-событийное моделирование	29
1.7.3. Агентное моделирование	32
1.8. Инструментальные средства моделирования	33
1.8.1. Инструменты моделей системной динамики	34
1.8.2. Инструменты дискретно-событийного моделирования	35
1.8.3. Инструменты агентного моделирования	37
1.9. Вопросы для самоконтроля	38
2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ В СРЕДЕ ANYLOGIC	39
2.1. Общая характеристика среды AnyLogic	39
2.2. Средства имитационного моделирования в среде AnyLogic	40
2.3. Интерфейс пользователя в среде AnyLogic	43
2.4. Модели динамических систем	46
2.5. Комбинированные модели	66
2.6. Моделирование систем массового обслуживания	77
2.6.1. Моделирование одноканальной СМО с неограниченной очередью	78
2.6.2. Моделирование одноканальной СМО с отказами	84
2.6.3. Моделирование одноканальной СМО с фиксированной длиной очереди и отказами	87
2.6.4. Моделирование двухканальной СМО с неограниченной очередью	90
2.6.5. Определение оптимального числа каналов СМО	94
2.6.6. Моделирование двухканальной СМО с распределением заявок	99
2.6.7. Моделирование замкнутой СМО	104
2.7. Построение агентных моделей	123
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ В СРЕДЕ IWEBSIM	131
3.1. Общая характеристика среды iWebsim	131
3.2. Интерфейс пользователя программы iWebsim	131
3.3. Моделирование динамических систем	133
3.4. Моделирование систем массового обслуживания	159
3.4.1. Системы массового обслуживания и сети Петри	159
3.4.2. Моделирование одноканальной СМО с неограниченной очередью	164

3.4.3. Моделирование одноканальной СМО с ограниченной очередью ...	169
3.4.4. Моделирование одноканальной СМО с неограниченной длиной очереди и отказами	173
3.4.5. Моделирование двухканальной СМО с неограниченной очередью	178
4. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ.	183
4.1. Модели системной динамики	183
4.2. Моделирование систем массового обслуживания	190
4.3. Разные задачи	197
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	201