

**Акопов, А. С.**

Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Акопов — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 389 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс.

# Оглавление

Предисловие.....	7
Список используемых аббревиатур.....	11

## Раздел I

### МЕТОДОЛОГИЯ

### ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

<b>Глава 1. Методы системной динамики.....</b>	<b>15</b>
1.1. Построение моделей системной динамики.....	15
1.2. Моделирование причинно-следственных связей.....	24
1.3. Паутинообразная равновесная модель системной динамики.....	28
1.4. Верификация и оценка устойчивости моделей системной динамики.....	32
<i>Резюме</i> .....	36
<b>Глава 2. Методы агентного моделирования.....</b>	<b>37</b>
2.1. Введение в агентное моделирование.....	37
2.2. Процедура разработки агентной модели.....	43
2.3. Агентное моделирование влияния маркетинговых мероприятий.....	45
2.4. Пространственная динамика агентов.....	47
<i>Резюме</i> .....	50
<b>Глава 3. Методы моделирования дискретно-событийных и динамических систем.....</b>	<b>52</b>
3.1. Дискретно-событийный подход в моделях системной динамики.....	52
3.2. Использование аналитических измерений для дискретизации потоков.....	56
3.3. Имитационное моделирование деятельности банка.....	58
3.4. Имитационное моделирование динамических систем.....	61
<i>Резюме</i> .....	67
<b>Глава 4. Методы стохастического имитационного моделирования.....</b>	<b>69</b>
4.1. Теоретические основы моделирования недетерминированных систем.....	69
4.2. Функции распределения случайных величин.....	74
4.3. Поддержка вероятностного моделирования в системе <i>Powersim</i> ..	77

4.4. Анализ достоверности результатов имитационного моделирования.....	81
<i>Резюме</i> .....	81
<b>Глава 5. Методы эволюционного моделирования.....</b>	<b>83</b>
5.1. Теоретические основы эволюционного моделирования.....	83
5.2. Схема работы классического генетического алгоритма.....	89
5.3. Поддержка генетических алгоритмов в системах имитационного моделирования.....	92
5.4. Применение генетических алгоритмов для многокритериальной оптимизации.....	95
<i>Резюме</i> .....	110
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i> .....	110
<i>Задания для самостоятельной работы</i> .....	111

## Раздел II

### ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

<b>Глава 6. Имитационное моделирование в системе <i>Powersim</i> ...</b>	<b>115</b>
6.1. Введение в систему имитационного моделирования <i>Powersim</i> ...	115
6.2. Разработка простейшей имитационной модели.....	120
6.3. Разработка многомерной имитационной модели.....	125
6.4. Применение сложных аналитических функций в имитационных моделях.....	128
<i>Резюме</i> .....	133
<b>Глава 7. Интеграция системы <i>Powersim</i> с внешними информационными системами.....</b>	<b>135</b>
7.1. Интеграция системы <i>Powersim</i> с программой <i>MS Excel</i> .....	135
7.2. Интеграция системы <i>Powersim</i> с базами данных.....	139
7.3. Интеграция системы <i>Powersim</i> с многомерным информационным хранилищем.....	143
7.4. Интеграция системы <i>Powersim</i> с внешними системами с использованием <i>SDK</i> .....	150
<i>Резюме</i> .....	155
<b>Глава 8. Имитационное моделирование в системе <i>AnyLogic</i>...</b>	<b>156</b>
8.1. Введение в систему имитационного моделирования <i>AnyLogic</i> ...	156
8.2. Разработка гибридной имитационной модели.....	163
8.3. Разработка многомерной имитационной модели.....	172
8.4. Реализация численных экспериментов в системе <i>AnyLogic</i> .....	174
<i>Резюме</i> .....	179
<b>Глава 9. Интеграция системы <i>AnyLogic</i> с внешними системами.....</b>	<b>181</b>
9.1. Интеграция системы <i>AnyLogic</i> с хранилищем данных.....	181
9.2. Разработка/яш-апплетов в системе <i>AnyLogic</i> .....	184
9.3. Нестандартные эксперименты в системе <i>AnyLogic</i> .....	186

9.4. Интеграция моделей системы <i>AnyLogic</i> с внешними приложениями <i>Java</i> .....	188
<i>Резюме</i> .....	189

**Глава 10. Имитационное моделирование в системе *GPSS World*.....191**

10.1. Введение в систему имитационного моделирования <i>GPSS World</i> .....	191
10.2. Имитационная модель производственного предприятия.....	199
10.3. Оптимизационный эксперимент в системе <i>GPSS World</i> .....	208
10.4. Интеграция системы <i>GPSS World</i> с источниками данных и внешними библиотеками.....	212
<i>Резюме</i> .....	216
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i> .....	217
<i>Задания для самостоятельной работы</i> .....	218

**Раздел III**

**ПРИМЕРЫ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ**

**Глава 11. Модели системной динамики..... 225**

11.1. Динамическая модель нефтегазодобывающего предприятия....	225
11.2. Динамическая модель оценки акционерной стоимости нефтяной компании.....	233
11.3. Динамическая равновесная модель.....	240
11.4. Динамическая региональная модель.....	243
11.5. Динамическое моделирование стратегии банковской группы... ..	246
11.6. Динамическая модель нефтеперерабатывающего предприятия.....	261
11.7. Динамическая модель трубопроводной транспортировки нефтепродуктов.....	274
11.8. Динамическая модель управления инвестициями.....	281
<i>Резюме</i> .....	284

**Глава 12. Агентная модель поведения толпы..... 285**

12.1. Особенности поведения толпы в экстремальных ситуациях. . .	285
12.2. Модель поведения толпы при отсутствии чрезвычайных ситуаций.....	287
12.3. Модель поведения толпы при возникновении чрезвычайных ситуаций.....	291
12.4. Имитационное моделирование поведения толпы.....	296
<i>Резюме</i> .....	301

**Глава 13. Агентная макроэкономическая модель..... 302**

13.1. Концепция агентной макроэкономической модели.....	302
13.2. Модель поведения первой группы агентов — естественных монополий.....	305
13.3. Модель поведения второй группы агентов — других отраслей экономики.....	309
13.4. Модель поведения третьей группы агентов — конечных потребителей.....	310

13.5. Модель поведения государства.....	311
13.6. Реализация многоагентной CGE-модели.....	312
13.7. Оценка влияния фискальной политики государства.....	321
<i>Резюме</i> .....	328
<b>Глава 14. Имитационная модель нефтяной компании. . . . .</b>	<b>329</b>
14.1. Подсистема звена нефтедобычи.....	331
14.2. Подсистема звена транспортировки.....	334
14.3. Подсистема звена нефтепереработки.....	336
14.4. Подсистема звена сбыта нефтепродуктов.....	339
14.5. Задача максимизации акционерной стоимости нефтяной компания.....	342
14.6. Программная реализация системы управления нефтяной компания.....	344
<i>Резюме</i> .....	349
<b>Глава 15. Имитационная модель финансовой корпорации. . . . .</b>	<b>350</b>
15.1. Структура имитационной модели.....	350
15.2. Подсистема управления банковскими видами бизнеса.....	352
15.3. Подсистема управления страховыми видами бизнеса.....	355
15.4. Подсистема управления прочими видами бизнеса.....	356
15.5. Задача максимизации акционерной стоимости финансовой корпорации.....	358
15.6. Программная реализация системы управления финансовой корпорации.....	359
<i>Резюме</i> .....	361
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i> .....	362
<i>Задания для самостоятельной работы</i> .....	362
<b>Компьютерный практикум по разработке и исследованию имитационных моделей. . . . .</b>	<b>365</b>
1. Учебный проект имитационной модели торгового предприятия.....	365
2. Учебный проект имитационной модели выдачи кредита в банке.....	381
<b>Литература.....</b>	<b>388</b>