

УДК 519.1(07)
Р17

Авторы: С.Л. Блюмин, Г.С. Боровкова, Н.Ю. Жбанова, А.С. Сысоев

Рецензенты:

кафедра автоматизированных и информационных систем управления
Старооскольского технологического института им. А.А. Угарова (филиал)
НИТУ «МИСиС» (зав. кафедрой канд. техн. наук, доцент Глущенко А.И.);
Громов Ю.Ю., д-р техн. наук, профессор, директор института автоматики и
информационных технологий Тамбовского государственного технического
университета

Р17 Развитие методов графоструктурного моделирования и анализа конеч-
ных изменений: учебное пособие / С.Л. Блюмин, Г.С. Боровкова, Н.Ю.
Жбанова, А.С. Сысоев. — Липецк: Изд-во Липецкого государственного
технического университета, 2021. — 110 с. — Текст: непосредственный

ISBN 978-5-00175-065-9

В пособии систематически описаны основы графоструктурного моде-
лирования сложных систем и процессов, а также основы анализа конечных
изменений. Материалы, предложенные в данном пособии, связаны с реше-
нием широкого круга задач и предназначены для студентов направлений, по-
лучающих углублённую математическую подготовку. Пособие также будет
полезно инженерам, аспирантам, научным работникам, применяющим в рас-
чётах математические методы.

Рекомендовано УМС ЛГТУ в качестве учебного пособия для бакалав-
ров, обучающихся по направлению подготовки ВПО 01.03.04 «Прикладная
математика», магистров по направлениям 01.04.04 «Прикладная математи-
ка», 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

УДК 519.1(07)

ISBN 978-5-00175-065-9

© ФГБОУ ВО «Липецкий государствен-
ный технический университет», 2021
© Блюмин С.Л., Боровкова Г.С., Жбанова
Н.Ю., Сысоев А.С., 2021

Содержание

Введение	4
1. Графоструктурное моделирование	5
1.1. Матричные представления орпсевдографов	5
1.2. Матричные представления ор«псевдо»метаграфов	11
1.3. Матричные представления блокчейнов как графов и метаграфов	14
1.4. Матричные представления ориентированных ациклических гра- фов как метаграфов	20
1.5. Матричные представления сетей Петри как графов и метаграфов	29
1.6. Графоструктурное моделирование в управлении организациями	35
2. Развитие методов анализа конечных изменений	44
2.1. Формирование анализа конечных изменений переменных ве- личин	44
2.2. Связь анализа конечных изменений с квантовым анализом . .	47
2.3. Векторный анализ конечных изменений	54
2.4. Варианты теоремы о среднем в анализе конечных изменений .	58
2.5. Прямой алгебраический метод в анализе конечных изменений	62
2.6. Анализ конечных изменений в управлении организациями . .	63
3. Задания для самостоятельного выполнения	71
Приложение А. Графовые структуры	73
Приложение Б. Сети Петри	84
Приложение В. Примеры расчетов с использованием теоремы Лагранжа	86
Приложение Г. Примеры расчетов с использованием теоремы Бонне .	99
Заключение	104