

НАУЧНАЯ МЫСЛЬ



*В.В. Осипов*

**МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
МЕТОДОМ ТОЧЕЧНЫХ  
ПРЕДСТАВЛЕНИЙ**



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY



**НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

**В.В. ОСИПОВ**

# **МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МЕТОДОМ ТОЧЕЧНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ**

**МОНОГРАФИЯ**

Москва  
ИНФРА-М

Красноярск  
СФУ

2018

УДК 519.6(075.4)

ББК 22.19

074

Рецензенты:

*А.М. Попов*, доктор физико-математических наук, профессор, директор института информатики и телекоммуникаций Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнёва;

*В.П. Григорьев*, доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой прикладной математики института кибернетики Томского политехнического университета;

*В.И. Гончаров*, доктор технических наук, профессор, зав. научно-образовательной лабораторией мехатроники, профессор кафедры интегрированных компьютерных систем управления Томского политехнического университета

**Осипов В.В.**

074 Моделирование динамических процессов методом точечных представлений : монография / В.В. Осипов. — М. : ИНФРА-М ; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. — 304 с. — (Научная мысль).

ISBN 978-5-16-013417-8 (ИНФРА-М)

ISBN 978-5-7638-2538-1 (СФУ)

В монографии рассматриваются теоретические вопросы моделирования многомерных функциональных представлений и многомерных линейных нестационарных систем управления, а также различные теоретические аспекты терминального управления в одномерных динамических системах методом точечных представлений на смежных чебышевских сетках.

Книга рассчитана на научных работников, аспирантов и инженеров, использующих в своей работе методы прикладной математики.

УДК 519.6(075.4)

ББК 22.19

ISBN 978-5-16-013417-8 (ИНФРА-М)  
ISBN 978-5-7638-2538-1 (СФУ)

© Осипов В.В., 2012, 2018  
© Сибирский федеральный университет, 2012, 2018

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение .....</b>	<b>3</b>
<b>Глава 1. Точечное моделирование многомерных функциональных представлений.....</b>	<b>6</b>
1.1. Точечные представления вектор-функций и некоторых операций с ними.....	6
1.2. Точечные модели задач Коши для $n$ -мерных линейных дифференциальных уравнений общего вида и эквивалентных интегральных уравнений.....	21
1.3. Алгебраические свойства точечных моделей многомерных функциональных представлений .....	54
<b>Глава 2. Точечные модели многомерных линейных нестационарных систем управления .....</b>	<b>90</b>
2.1. Точечные модели многомерных линейных динамических систем. Передаточные матрицы.....	90
2.2. Управляемость линейных динамических систем как свойство их точечных моделей.....	105
2.3. Наблюдаемость в линейных нестационарных динамических системах .....	119
2.4. Обратная связь в точечных моделях линейных динамических систем. Управляемость и наблюдаемость .....	149
2.5. Устойчивость и точечные модели линейных нестационарных динамических систем .....	158
<b>Глава 3. Задачи терминального управления одномерными линейными динамическими объектами.....</b>	<b>195</b>
3.1. Точечные модели. Алгебраические свойства .....	195
3.2. Управление конечным состоянием при фиксированном времени процесса.....	209
3.3. Некоторые экстремальные задачи терминального управления.....	222
3.4. Некоторые экстремально-оценочные задачи для норм в матрично-векторных представлениях .....	232
3.5. Множество оптимальных управлений. Задача о максимальном быстродействии.....	253
3.6. Точечно-векторные и формульные представления сигналов и теорема Котельникова.....	276
<b>Список литературы .....</b>	<b>295</b>
	303