

**Основы цифрового  
и символьного моделирования  
динамических систем  
средствами MATLAB**



**Учебное пособие**

**ОСНОВЫ ЦИФРОВОГО И СИМВОЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ СРЕДСТВАМИ MATLAB**

Учебное пособие

Под общей редакцией д.т.н., профессора С. О. Барышникова

Санкт-Петербург  
Научно-технологические  
2023

УДК 004.942

ББК 32.972

О-75

Рецензенты:

*Александр Васильевич Саушев* – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой электропривода и электрооборудования береговых установок, «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова», г. Санкт-Петербург;

*Вадим Александрович Крамарь* – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Информатика и управление в технических системах», ФГБОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь;

*Виталий Александрович Емельянов* – доктор технических наук, доцент, профессор департамента бизнес-информатики факультета информационных технологий и анализа больших данных, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва.

О-75 **Барышников, С. О.**

Основы цифрового и символьного моделирования динамических систем средствами MATLAB. Учебное пособие / С. О. Барышников, В. Ю. Иванюк, В. В. Сахаров, С. Г. Черный; под общ. ред. С. О. Барышникова. – СПб.: Научное издание, 2023. – 114 с.

ISBN 978-5-907618-60-2

Рассматриваются способы построения моделей и выполнения операций цифрового и символьного моделирования с применением инструментов решателей вычислительной среды MATLAB. Модели, базирующиеся на численных алгоритмах решения нелинейных дифференциальных уравнений, структурно обеспечены решателями (солверами). Выделен класс инвариантных во времени моделей в LTI – среде, что позволило значительно ускорить процессы моделирования с качественной визуализацией решений во временной и частотной областях. Для моделей, основанных на аналитических решениях, применен пакет функций символьной математики SymbolicMath Toolbox с поддержкой численных расчетов высокой точности.

Модели с распределенными параметрами, описываемые дифференциальными уравнениями в частных производных, представлены численными решениями эллиптических уравнений методами сеток и конечных элементов.

Для студентов и курсантов университетов водного транспорта, применяющих компьютерные модели и технологии в учебном процессе и научных исследованиях. Пособие рекомендуется аспирантам и преподавателям ВУЗов и колледжей, использующим MATLAB, а также широкому кругу специалистов, занимающихся решением сложных научно – практических задач в условиях цифровой трансформации.

© Барышников С. О., Иванюк В. Ю.,  
Сахаров В. В., Черный С. Г., 2023

ISBN 978-5-907618-60-2

Учебное издание

**Барышников** Сергей Олегович  
**Иванюк** Владимир Юрьевич  
**Сахаров** Владимир Васильевич  
**Черный** Сергей Григорьевич

**Основы цифрового и символьного моделирования  
динамических систем средствами MATLAB**

Учебное пособие

Издательство «Наукоемкие технологии»  
ООО «Корпорация «Интел Групп»  
<http://publishing.intelgr.com>  
E-mail: [publishing@intelgr.com](mailto:publishing@intelgr.com)  
Тел.: +7 (812) 945-50-63

Подписано в печать 17.05.2023.  
Формат 60×84/16  
Объем 7,125 п.л.  
Тираж 500 экз.

ISBN 978-5-907618-60-2



9 785907 618602 >