

**Программные и модельные
средства оптимизации
технологических процессов
с применением инструментов
MATLAB**



Учебное пособие

**ПРОГРАММНЫЕ И МОДЕЛЬНЫЕ
СРЕДСТВА ОПТИМИЗАЦИИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ
MATLAB**

Учебное пособие

Под редакцией доктора технических наук, профессора С. О. Барышникова

Санкт-Петербург
Научно-технологические
2025

УДК 004.94
ББК 32.972
П78

Авторы:
С. О. Барышников, В. В. Сахаров, Г. А. Райко, С. Г. Черный

Рецензенты:

Александр Васильевич Саушев – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой электропривода и электрооборудования береговых установок, ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова», г. Санкт-Петербург;
Татьяна Владимировна Зонтова – доктор технических наук, профессор кафедры, ФГБВО ВО «Черноморское высшее военно-морское орденов Нахимова и Красной звезды училище имени П. С. Нахимова», г. Севастополь

П78 Барышников С. О.
Программные и модельные средства оптимизации технологических процессов с применением инструментов MATLAB: учебное пособие / С. О. Барышников, В. В. Сахаров, Г. А. Райко, С. Г. Черный; под ред. С. О. Барышникова. – СПб.: Научное издание, 2025. – 132 с.

ISBN 978-5-907946-88-0

Работа посвящена развитию и широкому использованию операционных возможностей компьютерной системы MATLAB, предназначенной для решения инженерных и научных задач. Основное внимание уделено практическому применению двух наиболее часто используемых методов оптимизации технологических процессов – методам линейного и квадратичного программирования в увязке с новыми технологиями получения оптимальных решений средствами выпуклого программирования, с применением математического аппарата в форме линейных матричных неравенств. В течение последних лет все вычислительные системы претерпели существенные изменения. Линейное программирование пополнилось инструментами целочисленного и смешанного программирования; задачи квадратичного программирования в условиях ограничений, базирующиеся на минимизации квадратичных функций, обеспечены инструментами для поиска оптимальных решений в формате «*ti_begin* -*ti_end*» и др. В результате получены модели и алгоритмы для качественно новых технологических решений. Постановка задачи оптимизации в математике включает в себя конкретизацию потенциальных решений и, что наиболее важно, формализацию концепции наилучшего или оптимального решения.

Линейные матричные неравенства (LMI) оказались мощным инструментом для подхода к проблемам управления, которые кажутся сложными, если не невозможными, решаемым аналитическим способом. Существует несколько пакетов программного обеспечения MATLAB, которые позволяют легко кодировать общие проблемы LMI, возникающие в типовых задачах управления. С развитием LMI-технологий появилась возможность расчёта систем управления и класса статических регуляторов по заданной степени устойчивости системы, перехода к синтезу динамических регуляторов выхода и состояния, новых принципов решения задач стабилизации и слежения. Чтобы сделать существующие инструменты более эффективными и приближёнными к решению практических задач в области автоматизации объектов водного транспорта, в условиях цифровой трансформации необходимо создать соответствующее методическое обеспечение класса решаемых проблем, в частности, направленных на упрощение кодирования и отладку программ, реализующих вычисления. Эта задача решается в представленном материале. Материал книги рекомендуется студентам и курсантам университетов водного транспорта, использующим компьютерные модели и технологии в процессе обучения, а также широкому кругу специалистов, занимающихся решением научно-технических задач и моделированием технологических процессов с применением пакета прикладных программ MATLAB.

© Барышников С. О., Сахаров В. В.,
Райко Г. А., Черный С. Г., 2025

ISBN 978-5-907946-88-0

Учебное издание

Барышников Сергей Олегович
Сахаров Владимир Васильевич
Райко Галина Александровна
Черный Сергей Григорьевич

**Программные и модельные средства оптимизации
технологических процессов
с применением инструментов MATLAB**

Учебное пособие

Издательство «Наукоемкие технологии»
ООО «Корпорация «Интел Групп»
<https://publishing.intelgr.com>
E-mail: publishing@intelgr.com
Тел.: +7 (812) 945-50-63
Интернет-магазин издательства
<https://shop.intelgr.com/>

Подписано в печать 06.09.2025.
Формат 60×84/16
Объем 8,25 п.л.
Тираж 500 экз.

ISBN 978-5-907946-88-0



9 785907 946880 >