

## **Благодарности**

Искренне благодарю всех сотрудников издательства “Диалектика”, которые участвовали в создании этой книги. Отдельная благодарность зав. редакцией А. В. Слепцову, без помощи и постоянной поддержки которого эта книга до сих пор числилась бы в планах на будущее и, наверное, никогда бы не увидела свет. Большое спасибо литературному редактору Е. П. Перестюк за полезные замечания и удачные исправления, техническому редактору В. И. Бордюк и художественному редактору В. Г. Павлютину, который позаботился о стиле этого самоучителя, а также корректорам Л. А. Гордиенко, О. В. Мишутиной, Т. А. Корзун и Л. В. Чернокозинской, которые быстро и безошибочно вносили все правки.

# Введение

Книга, которую вы держите в руках, — самоучитель, предназначенный для тех, кто приступает к изучению системы MATLAB 7. Данная книга не является полным руководством по MATLAB, однако с ее помощью за короткий срок и без особых усилий можно изучить основные принципы вычислений и программирования в системе MATLAB.

Начав с освоения самых простых тем и постепенно переходя к более сложным аспектам MATLAB, вы научитесь использовать эту систему для решения простых и сложных математических задач и визуализации результатов вычислений. Вы также получите представление о программировании на языке MATLAB и научитесь программировать собственные алгоритмы.

В данной книге не ставилась задача как можно полнее охватить все возможности MATLAB. Это все равно нереально, поскольку MATLAB — это гигантская специализированная система компьютерной математики, которая постоянно дополняется и расширяется. Однако эта книга позволит вам получить основные навыки работы с MATLAB, которые обязательно пригодятся вам, если вы пожелаете продолжить изучение и использование этой мощной системы. А вы непременно захотите углубить свои знания по MATLAB, стоит лишь познакомиться с ее возможностями. Они действительно впечатляют!

Обо всех новинках и изменениях в MATLAB можно узнать на сайте [www.mathworks.com](http://www.mathworks.com) компании MathWorks — разработчика системы MATLAB. Получить полезную информацию и консультации по использованию системы MATLAB можно также на русскоязычных сайтах <http://www.exponenta.ru> и <http://matlab.exponenta.ru/>.

## Для кого предназначена эта книга

Данная книга предназначена для пользователей, которые только начинают работать с системой MATLAB, однако она также может быть полезна для тех, у кого уже имеется некоторый опыт работы с предыдущими версиями данной системы.

Особенно полезной книга будет для студентов университетов и технических вузов, начинающих программистов, инженеров и научных работников — всех тех, кто использует компьютер для решения различных прикладных задач в области математики, физики, экономики и других наук.

## Условные обозначения

Для того чтобы облегчить восприятие и понимание материала, в этой книге используются следующие обозначения.

- Новые термины, а также фразы, на которые нужно обратить внимание, выделены *курсивом*, а особо важные определения заключены в рамку.
- Элементы интерфейса программы (такие как команды меню, кнопки панелей инструментов, опции, флажки и переключатели в диалоговых окнах) выделяются **таким специальным стилем**. А для указания пути к требуемой команде применяются командные стрелки  $\Rightarrow$ . Например, инструкция “Выберите команду Desktop $\Rightarrow$ Desktop Layout $\Rightarrow$ History and Command Window” означает, что нужно открыть меню Desktop, выбрать в нем команду Desktop Layout, после чего в раскрывшемся подменю выбрать команду History and Command Window.

- Названия клавиш и комбинаций клавиш заключаются в угловые скобки <>, например <Ctrl+S>, <Enter>, <Пробел>, <Ctrl+→>.
- Имена файлов и папок, ссылки на адреса сайтов в Internet, а также названия функций и команд MATLAB, выделяются таким стилем (например, C:\Windows\Application Data\Microsoft, www.mathworks.com, функция eye, команда help). Операторы, вводимые в командную строку, а также примеры листингов программ на языке MATLAB выделяются похожим стилем и выносятся в отдельную строку или абзац. При этом вся вводимая в командную строку информация предваряется знаком приглашения (>>).

```
>> zeros(2,3)
ans =
    0    0    0
    0    0    0
```

- Для улучшения восприятия программных кодов ключевые слова, используемые в операторах управления (такие как, **for**, **if**, **while**, **end**), в листингах выделены полужирным шрифтом.

Помимо этого, для выделения полезной информации в книге применяются следующие пиктограммы.



**Внимание.** Информация, помеченная этой пиктограммой, заслуживает особого внимания. Приведенные здесь сведения помогут вам избежать ошибок при работе с системой MATLAB, предупреждая о возможных неправильных действиях.



**На заметку.** Здесь приведены дополнительные сведения по рассматриваемой теме, альтернативные команды и способы выполнения соответствующих действий.



**Совет.** Здесь содержатся указания и советы, позволяющие повысить эффективность работы в MATLAB.



**Новое.** Рассматриваются новые возможности, появившиеся в последней версии MATLAB.



**Технические подробности.** Технические детали, касающиеся работы программы MATLAB, с которыми стоит познакомиться.

## Структура книги

Этот самоучитель состоит из четырех частей. Первые три части включают несколько связанных между собой глав, посвященных определенной теме, а четвертая часть содержит три приложения с дополнительной информацией. В дополнение к теоретическим сведениям, в книге приводится множество практических примеров и иллюстраций, способствующих быстрому усвоению материала.

Поскольку материал в данной книге излагается по принципу “от простого — к сложному”, читать главы рекомендуется последовательно. Но если та или иная информация вам уже известна,

вы можете пользоваться этой книгой как справочником, находя по оглавлению нужные темы и изучая только соответствующие им разделы книги.

Для закрепления полученных знаний в конце глав вам будет предложено выполнить несложные тесты и упражнения. Сравнить выбранный вами ответ на вопрос теста с правильными ответами можно в приложении В.

## **Часть I. Знакомство с MATLAB 7 и простейшие вычисления**

Часть I книги помогает составить общее представление о программе MATLAB 7. Прочитав главу 1, вы научитесь запускать программу и завершать ее работу, познакомитесь с основными элементами интерфейса MATLAB, а также узнаете, в чем состоит отличие новой версии этой программы от ее предшественниц. Здесь же описаны основные системные требования для установки программы.

Следующие несколько глав посвящены выполнению вычислений в MATLAB “в режиме калькулятора”. В этом режиме вы можете ввести в командную строку выражение или команду и сразу же получить результат их обработки.

Глава 2 посвящена выполнению элементарных операций с числами и массивами. Поскольку все данные в системе MATLAB обрабатываются как массивы, очень важно научиться оперировать с массивами. В этой главе мы рассмотрим особенности задания в MATLAB действительных и комплексных чисел, форматы их представления, правила использования переменных, а также способы задания векторов и матриц, кроме того, научимся выполнять простейшие арифметические операции с числами, использовать встроенные элементарные математические функции и сохранять переменные, для того чтобы ими можно было пользоваться в следующих сеансах работы в MATLAB.

Глава 3 знакомит с богатыми графическими возможностями системы MATLAB. Здесь рассмотрены инструменты высокоуровневой графики, позволяющие легко и быстро строить графики функций одной переменной, диаграммы и гистограммы. В этой главе вы научитесь строить графики в линейном, логарифмическом масштабе, в полярных координатах, а также управлять внешним видом таких графиков, изменяя параметры линий, добавляя заголовки и надписи, изменяя масштаб отображения графиков и т.д.

## **Часть II. Более сложные приемы работы с MATLAB**

В части II вы освоите более сложные методы работы в системе MATLAB. Здесь мы углубимся в особенности работы с векторами и матрицами, познакомимся с основными операторами и функциями MATLAB и научимся применять их для решения математических задач.

Глава 4 более детально знакомит со способами создания векторов и матриц. В частности, описаны способы формирования массивов специального вида, создания новых массивов на основе существующих, способы обращения к отдельным элементам массива. Вы узнаете, что представляют собой поэлементные операции над массивами и чем они отличаются от векторных и матричных операций, выполняемых в соответствии с правилами векторного и матричного исчисления в математике.

Операторы и функции MATLAB рассмотрены в главе 5. Здесь описаны арифметические, логические операторы и операторы отношения, а также соответствующие им функции. Кроме того, более детально описаны встроенные элементарные функции MATLAB (тригонометрические, гиперболические, логарифмические, экспоненциальные, функции округления и др.) и даны примеры их использования. Также рассмотрены функции для работы со значениями даты и времени, функции для выполнения побитовых операций и некоторые специальные математические функции.

Глава 6 посвящена численным методам решения типичных математических задач с помощью встроенных функций MATLAB. Для понимания материала данной главы необходимы базовые знания по высшей математике. Здесь рассмотрены функции, предназначенные

для выполнения операций над полиномами (поиск корней полинома, дифференцирование и интегрирование, вычисление значений полинома и т.д.), основные функции для решения задач линейной алгебры, функции для выполнения интерполяции и аппроксимации данных, а также функции для решения нелинейных уравнений и выполнения минимизации. Рассмотрены также методы интегрирования функций и решения дифференциальных уравнений.

С возможностями программы MATLAB по построению трехмерных поверхностей и фигур можно познакомиться в главе 7. Здесь также описаны средства оформления трехмерных изображений (вывод надписей, изменение точки обзора и прозрачности, выбор цветовой палитры и параметров освещенности), а также методы интерактивного редактирования двухмерных и трехмерных графиков с использованием инструментов графического окна.

### **Часть III. Программирование в MATLAB**

Часть III посвящена особенностям программирования в среде MATLAB. Работа в “режиме калькулятора” подходит лишь для решения простых задач. А для работы с большими наборами команд удобнее создавать так называемые m-файлы, где сохраняются инструкции на языке MATLAB. Для освоения методов программирования в MATLAB не нужно обладать какими-то специальными знаниями. Достаточно изучить основы работы в системе MATLAB, которые описаны в двух предыдущих частях книги.

Из главы 8 вы узнаете о том, что представляют собой m-файлы и научитесь создавать основные типы m-файлов — файл-программы и файл-функции. Для написания m-файлов предназначен специальный редактор, служащий для создания, редактирования и отладки программ. Работе с ним посвящен отдельный раздел данной главы.

Типы данных, определенные в системе MATLAB, мы изучим в главе 9. Помимо основных типов данных (например, типа `double`, представляющего числовые массивы с числами двойной точности), над которыми выполняется большинство операций в MATLAB, вы познакомитесь с такими форматами представления данных, как разреженные матрицы, массивы ячеек и массивы структур, а также научитесь выполнять операции над символьными данными.

В главе 10 описаны основные конструкции управления, используемые в языке программирования MATLAB, в частности операторы циклов, операторы ветвления, а также операторы перехвата ошибок.

### **Часть IV. Приложения**

Данная книга содержит три приложения. Приложение А научит вас пользоваться интерактивной справочной системой MATLAB 7. В приложении Б дан краткий обзор дополнительных компонентов, расширяющих возможности MATLAB. Это приложение поможет вам выбрать нужные расширения системы, которые можно будет установить вместе с MATLAB, вместо того чтобы устанавливать полный набор всех пакетов расширений.

В приложении В приведены правильные ответы на вопросы тестов и упражнения, предложенные в конце глав, а также указано, в каком разделе главы можно найти подробную информацию по каждому из тестовых вопросов.

## **От издательства “Диалектика”**

Вы, читатель этой книги, и есть главный ее критик. Мы ценим ваше мнение и хотим знать, что было сделано нами правильно, что можно было сделать лучше и что еще вы хотели бы увидеть изданным нами. Нам интересно услышать и любые другие замечания, которые вам хотелось бы высказать в наш адрес.

Мы ждем ваших комментариев и надеемся на них. Вы можете прислать нам бумажное или электронное письмо либо просто посетить наш Web-сервер и оставить свои замечания там. Одним словом, любым удобным для вас способом дайте нам знать, нравится ли вам эта книга, а также выскажите свое мнение о том, как сделать наши книги более интересными для вас.

Посылая письмо или сообщение, не забудьте указать название книги и ее авторов, а также ваш обратный адрес. Мы внимательно ознакомимся с вашим мнением и обязательно учтем его при отборе и подготовке к изданию последующих книг. Наши координаты:

E-mail: [info@diagnostika.com](mailto:info@diagnostika.com)

WWW: <http://www.diagnostika.com>

Информация для писем из:

России: 115419, Москва, а/я 783

Украины: 03150, Киев, а/я 152