

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ПАКЕТУ MathCAD

А. И. Бородина

*Белорусский государственный
экономический университет*

Минск, Беларусь

E-mail: gala-36@mail.ru

Излагается методика изучения специализированного пакета математической обработки MathCAD, основанная на многолетнем опыте работы с пакетом.

Ключевые слова: математика, пакет MathCAD, методика.

Для многих школьников и студентов математика представляется наукой скучной, сухой и неинтересной. И в самом деле, что может быть интересного в формулах, леммах, теоремах? Однако в наш компьютерный век математику можно «оживить», используя для этой цели специализированные пакеты программ для математической обработки. В настоящее время создано много таких пакетов.

Специализированные пакеты для математической обработки в последнее время все больше расширяют свою нишу на рынке компьютерных программ. И это обоснованно, так как специалисты в различных областях начинают понимать, что с помощью компьютеров математика может начать работать все в больших областях знаний.

Ряд задач требует для своего решения применения математических методов. Некоторые из этих методов встроены в виде отдельных функций в пакеты общего назначения, например Microsoft Excel. Однако для этих целей имеются и специализированные пакеты математической обработки данных: Mathematica, MatLab, MathCAD, Maple, Gause, Reduce, Eureka и др.

Пакет «Математика» – очень мощный, позволяющий решать не только чисто математические, но и прикладные задачи, имеющие математическую интерпретацию. Возможности этого пакета практически неограничены. Есть и менее мощные, но достаточно содержательные пакеты. К ним относятся MatLab, MathCAD и некоторые другие. Особенность этих пакетов в том, что они решают более узкий класс задач по сравнению с пакетом «Математика». Но в то же время с их помощью можно решать ряд задач, в том числе и в прикладных областях. К таким пакетам относится и MathCAD.

Цель этого материала не учить работать с пакетом MathCAD, для этого есть учебные пособия. Цель иная – привлечь новых поклонников к данному пакету, привлечь учителей школ и вузов, которые оживят учебный процесс, если будут проводить практические занятия по математике с использованием компьютера. Современную молодежь надо только подтолкнуть, и далее они увлекутся сами и более глубоко освоят пакет и станут его использовать и для подготовки домашних заданий.

Этот пакет имеет ряд достоинств, что позволяет его рассматривать в качестве наиболее удачного варианта для обучения математике в школе и вузе. Основные достоинства пакета следующие.

Универсальность. MathCAD позволяет решать практически все задачи из различных областей применения математики.

Наглядность. Принцип построения интерфейса MathCAD определяется формулой «What you see is what you get» – что вы видите, то и получите.

Интегрированность. MathCAD позволяет работать в тесной интеграции как с другими системами (Microsoft Word, Excel и пр.), так и использовать **веб-технологии**.

MathCAD имеет **собственный язык**, который дает возможность программисту эффективно применять программный код в документах MathCAD.

В пакете MathCAD реализованы **статистические и финансовые функции**.

В MathCAD встроена **мощная справочная база** с множеством примеров, подсказок и удобной системой поиска.

К пакету MathCAD можно приобрести **электронные учебники** по различным дисциплинам: решение обыкновенных дифференциальных уравнений, статистика, термодинамика, теория управления, сопротивление материалов и т. д.

Интерфейс этого пакета схож с другими приложениями Windows, что позволяет обучаемому оказаться в привычной среде при загрузке пакета и использовать знания и умения, полученные при работе с другими Windows-приложениями. Большое удобство создает панель **Математика**, с помощью которой можно активизировать другие панели, необходимые при решении задач: **Графики**, **Матрицы (Матрицы)**, **Калькулятор (Арифметика)**, **Матанализ (Исчисление)** и др. (рис. 1) – разные названия специализированных панелей вызваны различными версиями пакета.

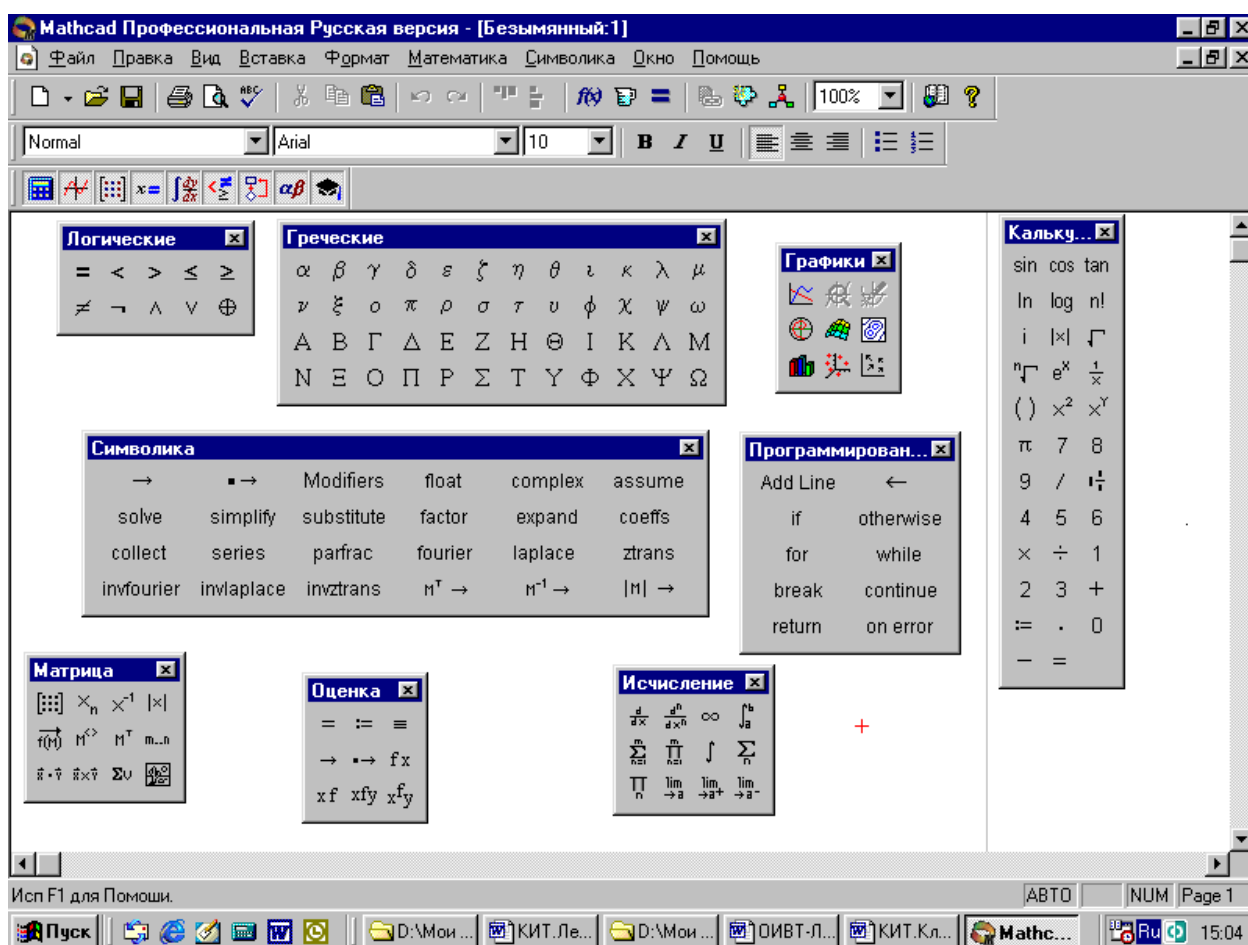


Рис. 1. Интерфейс пакета MathCAD

1. Обычно трудно осваивать пакет начинающему пользователю. Здесь главное начать с самого простого. А затем – постепенно наращивать трудности. Начинать работу с пакетом, на взгляд автора, лучше всего с простейших его функций – *вычисление математических выражений* (при этом не надо давать сложные выражения, чтобы не оттолкнуть пользователя). Для таких целей есть панель Калькулятор. Но в отличие от обычного калькулятора на панели Калькулятор, кроме основных математических операторов, есть и другие, позволяющие использовать этот пакет для записи и вычисления сложных математических формул.

Удобство работы с MathCAD даже на уровне использования панели Калькулятор – очевидно: на экране видны формулы и результаты расчета. Это позволяет при наличии ошибок внести исправления в формулу и сразу получить верный результат. Это особенно удобно при выполнении сложных вычислений, когда незначительная ошибка видна на экране. Ее можно легко исправить и получить новый результат.

2. Следующим шагом в изучении этого пакета может стать *вычисление выражений, содержащих переменные*. Здесь снова очевидное преимущество пакета в его простоте и наглядности, когда выражение набирается в обычной математической нотации (сравните с пакетом «Математика», где используется специальная символика). А результаты можно получать разные в зависимости от значения переменных.

При этом в пакете имеется много встроенных функций, которые можно вставлять в выражения. И кроме обычных функций: логарифмических, тригонометрических, – есть и такие, как: нахождение минимума, максимума, среднего и др.

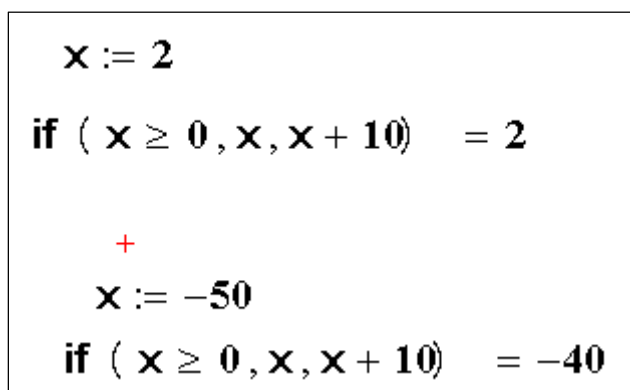
Есть и функция **if**, которую удобно использовать для вычисления значения разрывной функции на разных отрезках и в точках разрыва (рис. 2).

Например, для вычисления Y по формуле

$$Y = \begin{cases} x, & \text{при } x \geq 0 \\ x+10, & \text{при } x < 0 \end{cases}$$

функция **if** запишется так: **if** ($x \geq 0$, x , $x + 10$).

Некоторые из встроенных функций, наиболее часто используемые, имеются на панели Калькулятор. Но кроме этого, в пакете есть и другие встроенные функции, которые хранятся в библиотеке функций. Их можно вызвать для работы, используя команду Вставка $\Rightarrow$ Функция. Кроме имеющихся встроенных функций, пользователь может создавать свои – *функции пользователя*.



```

x := 2
if ( x ≥ 0 , x , x + 10 ) = 2
+
x := -50
if ( x ≥ 0 , x , x + 10 ) = -40

```

Рис. 2. Функция **if**

3. Общеизвестно, как бывает утомительно *упрощать математические выражения*. В MathCAD имеется соответствующий аппарат, облегчающий эту работу. Для этого используется команда Символы $\Rightarrow$ Упростить. Этой возможностью можно пользоваться, например, для проверки выполненного вручную преобразования.

Есть в пакете и возможность *развернуть выражение*: команда Символы $\Rightarrow$ Расширить. В пакете есть *средство для разложения на множители*, с помощью которого числа раскладываются на произведение простейших множителей: команда Символы $\Rightarrow$ Фактор. Можно и средствами пакета *приводить подобные члены*: команда Символы $\Rightarrow$ Подобные.

4. Система MathCAD позволяет *решать уравнения*: команда Символы $\Rightarrow$ Переменная $\Rightarrow$ Вычислить.

5. Следующий раздел, к которому, на наш взгляд, следует перейти, – это *построение графиков*. Графики позволяют наглядно представить различные ситуации. На графике можно проанализировать, как, например, ведет себя прямая при изменении углового коэффициента и свободного члена. При этом на одной координате плоскости можно сразу представить несколько графиков (рис. 3), и этот графический образ останется в памяти и позволит не только легко освоить соответствующий материал, но и запомнить графическую интерпретацию.

Аналогичный графический анализ можно провести и для тригонометрических (рис. 4) и логарифмических функций, а также для функций второго порядка.

Такие графические образы не только позволяют понять изучаемый материал, но и привлекают к пакету и увлекают им. Кроме того, графическая символика позволяет применить этот аппарат и в прикладных задачах: экономических, инженерных и др.

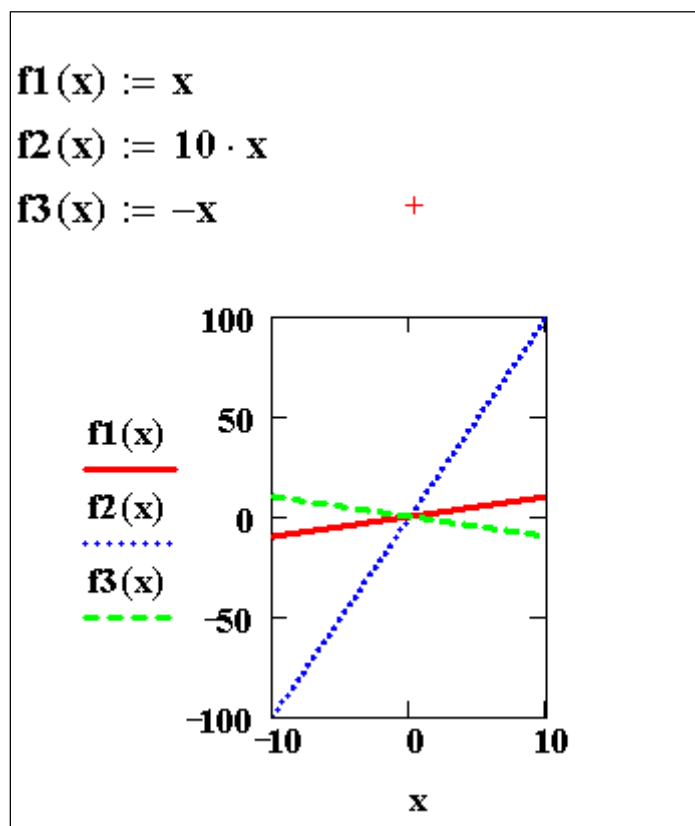


Рис. 3. Прямые линии

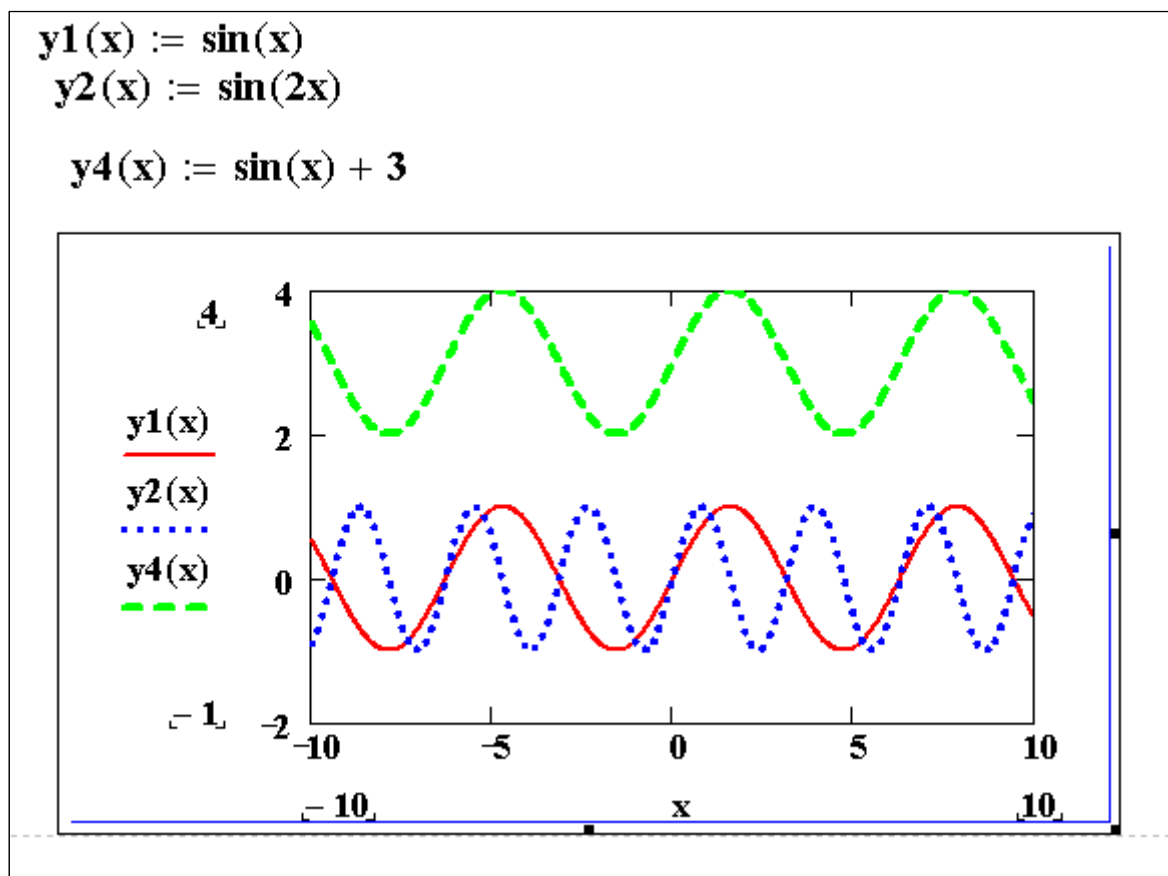


Рис. 4. Тригонометрические функции

Графики можно строить как двухмерные, так и трехмерные. Построенные графики можно форматировать, придавая им цвет, тип линии (сплошная, пунктир и т. д.) и другие возможности.

Работа с графикой обычно вызывает большой интерес у обучаемых, и они затем самостоятельно пытаются строить самые различные графики, усваивая самостоятельно новый материал. Более того, обучаемые начнут пытаться использовать графические возможности и при изучении других дисциплин.

6. После рассмотрения темы «Графики» можно перейти к *линейной алгебре*: работе с векторами и матрицами. Здесь обучаемый видит, как можно легко найти определитель матрицы, транспонированную и обратную матрицы, перемножить векторы и матрицы.

7. А из темы матрицы – прямая дорога к *решению системы линейных уравнений* путем обратной матрицы, правила Крамера.

8. Ну и конечно средствами пакета MathCAD можно *находить пределы, производные, интегралы, разлагать функцию в ряд Тейлора* и др.

При изучении пакета MathCAD стоит обратить внимание и на то, что средства пакета позволяет *решить нелинейные уравнения и системы*. Для этого в пакете имеется соответствующий набор встроенных функций, упрощающих этот процесс, например функция **find**.