

УДК: 37:004

## ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ MATHEMATICA НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*Герман Ю.В.*

*УО «Брестский государственный университет им. А.С.Пушкина», г. Брест*

Многие учебные учреждения мира используют систему компьютерной алгебры Mathematica в процессе обучения. Указанная система является одним из ведущих программных продуктов для обработки числовых, символьных и графических данных; в то же время ее можно применять и в школьном курсе математики. Например, в процессе изучения тем «Многочлены», «Степени и корни», «Уравнения с одной и несколькими переменными», «Неравенства», «Прямоугольная система координат на плоскости», «Числовая последовательность», «Арифметическая, геометрическая прогрессии», «Числовая функция», «Графики функций», «Тригонометрические функции», «Показательная и логарифмическая функции», «Производная», «Первообразная и интеграл» удобно использовать средства системы компьютерной алгебры Mathematica.

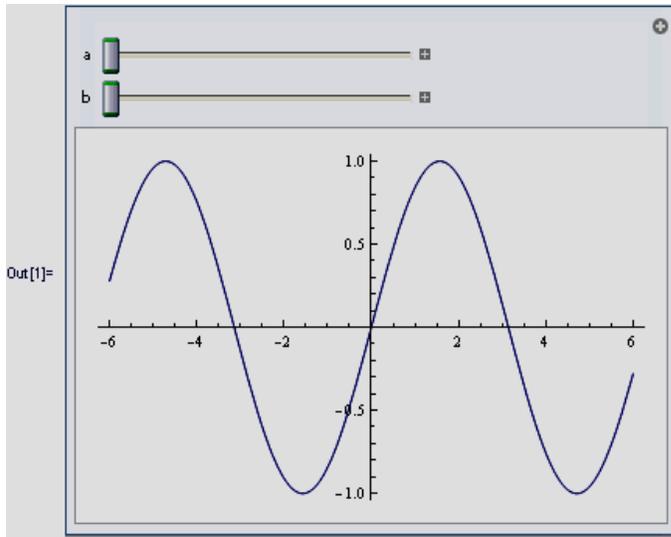
С помощью системы Mathematica можно строить двумерные и трехмерные графики функций. В пакете предусмотрена возможность изображения геометрических объектов, используя стандартные фигуры (примитивы): многоугольники, окружности, их дуги и так далее. Примитивами двумерной графики называют дополнительные указания, вводимые в функцию Graphics для построения некоторых заданных геометрических фигур [1]. Функция Graphics задается в виде: Graphics [primitives, options] — представляет двумерное графическое изображение. Применение примитивов в составе функции Graphics избавит учителя от задания математических выражений, описывающих эти фигуры. Используются следующие примитивы двумерной графики:

Circle[{x, y}, r] — строит окружность с радиусом r и центром в точке {x, y}; Circle[{x, y}, r, {theta1, theta2}] — представляет дугу окружности радиуса r с центром {x,y} и углами концевых точек theta1 и theta2; Disk[{x, y}, r] строит закрашенный круг радиусом r с центром в точке {x, y}; Disk[{x, y}, r, {theta1, theta2}] — строит сегмент круга радиуса r с центром {x,y} и углами концевых точек theta1 и theta2.

Для построения графиков трехмерных поверхностей используется основная графическая функция Plot3D. Mathematica предоставляет большое количество возможностей для отображения результатов в виде диаграмм и графиков. И это является лишь малой частью широких графических возможностей системы.

Еще одним достоинством является справка. Удобная и быстрая навигация поможет быстро найти необходимую функцию, посмотреть примеры [1]. В новой версии Mathematica (6.0 и выше) по некоторым функциям приведено около 50 примеров. Учитель математики может с успехом использовать эти примеры при проведении уроков. Во многих из них не сложно будет разобраться, потому что модуль Manipulate, применяемый в примерах, позволяет манипулировать параметрами, входящими в исходное выражение, не прибегая к редактированию исходного кода. Изменить параметр можно на демонстрируемом изображении, переместив слайдер по полосе в сторону увеличения либо в сторону уменьшения параметра. Эта функция значительно упрощает использование готовых программных продуктов, делая процесс изменения данных быстрым и понятным. Например, при изучении функции  $y = \sin(x)$  в школьном курсе математики для демонстрации графика функции учитель может использовать следующую команду Manipulate[Plot[Sin[a x+b],{x,-6,6}],{a,1,4},{b,0,10}].

Функцией Plot строится график функции  $y=\sin(ax+b)$ . Параметрами являются  $a$  и  $b$ .



После функции в фигурных скобках записываются параметры, их начальное и конечное значение, а также может указываться шаг изменения параметра. После того, как записана функция, можно нажать сочетание клавиш «shift+enter». После этого появится результат работы данной команды.

Рисунок 1

На изображении (Рисунок 1) можно видеть две полоски с бегунками, отвечающие за изменение параметров  $a$  и  $b$ . При перетаскивании бегунков будет видно, как ведет себя график функции  $y=\sin(ax+b)$  (в зависимости от изменения параметров  $a$  и  $b$ ). Применение команды Manipulate к функции Plot3D показывает превосходство пакета по отношению к другим системам компьютерной алгебры, так как в данном пакете можно достаточно просто сделать трехмерную поверхность динамичной.

Использование динамической интерактивности в системе Mathematica позволяет осуществить возможность полного управления графическими объектами. Благодаря этим преимуществам системы, ее применение в образовательном процессе стало еще более доступным. Опираясь на возможности динамизации, можно сделать занятия по математике эффективными, насыщенными, наглядными и интересными. Для реализации более сложных задач учитель может воспользоваться уже готовыми примерами [1].

Например, для подготовки к уроку по теме «числовые последовательности» можно воспользоваться кодом программы, реализация которого поможет учителю в составлении ряда прогрессии и нахождении разности (Рисунок 2). Учитель может задать количество членов числовой последовательности или попросить учащихся назвать следующий член, а затем вывести его на экран, нажав соответствующую кнопку, вывести на экран новую числовую последовательность.

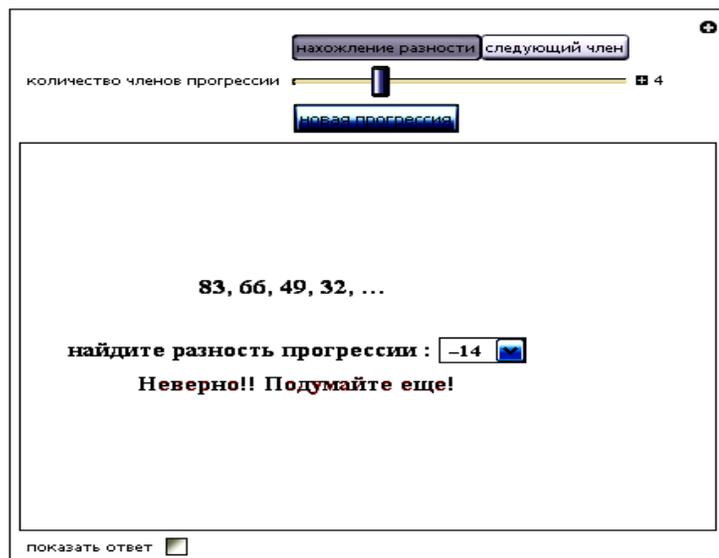


Рисунок 2

Востребованность таких систем, как Mathematica, в современном математическом образовании не вызывает сомнений. Применение системы Mathematica существенно сокращает время решения сложных математических задач. Поэтому её необходимо использовать в школе на факультативных занятиях, уроках, при подготовке к централизованному тестированию, для обсуждения общих подходов и идей решения задач в целях экономии времени. В ходе проводимого исследования «Методика обучения математике учащихся средней школы средствами информационных технологий» нами изучается возможность применения системы компьютерной алгебры Mathematica в школе.

### Литература

1. <http://reference.wolfram.com/mathematica/guide/NotebooksAndDocuments Overview.html>.

УДК 621.9.08

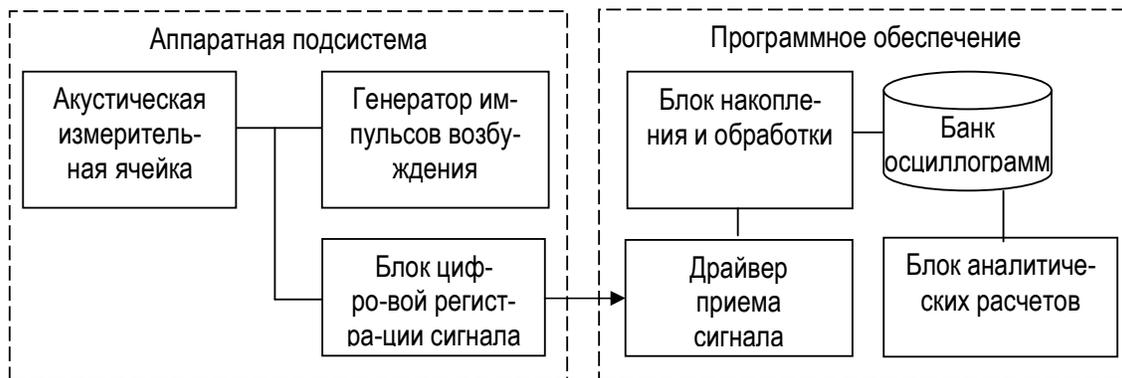
## ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗАЦИИ АКУСТИЧЕСКОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

*Грисевич Л.Н.*

*УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест*

Изучение особенностей отражения акустической волны от среды, характеризующейся заметной дисперсией скорости и сильным поглощением (диссипацией) звука, позволяет неинвазивно и в реальном масштабе времени получать информацию о вязкости среды (или о внутреннем трении для твердых веществ) и ряде производных параметров, а также, опосредованно, о воздействии внешних факторов (температуры, давления, поля). Кроме вискозиметрии, эффект зависимости коэффициента отражения ультразвука от параметров среды может быть использован при измерении влажности почв, грунтов и сыпучих материалов. Также методы и средства акустики диссипативно-дисперсионных сред (ДДС) применимы к решению задач твердотельной электроники, в частности микроэлектроники, к исследованию веществ в области их фазовых переходов, так как там всегда имеет место значительное возрастание поглощения акустических колебаний [1].

В процессе исследований акустики ДДС возникла необходимость создания акустической измерительной установки с автоматизированным вводом данных в персональный компьютер и последующей их обработкой.



**Рисунок 1 — Структура автоматизированной установки**